L'INDUSTRIE MINÉRALE DU

L'INDUSTRIE MINÉRALE DU QUÉBEC 1988

90-00740/

Ce document a été préparé par:
le Service de l'économie minérale (téléphone: (418) 643-1631)
de la Direction de l'analyse économique et du développement minier

CHARGÉ DE PROJET
Henri RALLON

RÉDACTEURS
Service de l'économie minérale
Antoine AHUA
Denis HAMEL
Lise LALIBERTÉ
Odile LÉGARÉ
Guy NADEAU
Henri RALLON
Gilles SAURIOL

Avec la collaboration de
Nathalie ROY

Direction de la politique et de l'évaluation
Yvon DIONNE

AVEC LA COLLABORATION
du Service de la statistique
Paul-Philippe VEILLEUX
Christian SCHETAGNE

Secrétariat: *Lina Bouchard*
Marie Létourneau

PRODUCTION
Coordination et supervision:
Division de la production du ministère de l'Énergie et des Ressources
Conception graphique de la couverture:
Lacroix Publicité
Page couverture:
Granite au microscope,
Centre de recherches minérales

Publié et diffusé par:
Ministère de l'Énergie et des Ressources
Direction des communications
200 chemin Sainte-Foy, 7e étage
Québec (Québec)
G1R 4X7
Tél.: (418) 643-8060

Dépôt légal — 2e trimestre 1989
Bibliothèque nationale du Québec
ISBN: 2-550-19698-8
ISSN: 0822-1170
Publication n°.: M-888

PRÉFACE

Il me fait plaisir de vous présenter l'édition 1988 de l'**Industrie minérale du Québec**. Ce document présente une synthèse de l'activité minière en 1988, puis traite de l'investissement minier, de sa fiscalité et de son financement. Les mémentos de la deuxième partie du rapport précisent ces données pour chacune des substances produites au Québec.

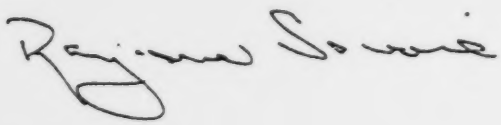
Les expéditions minérales du Québec sont restées sensiblement au même niveau que l'année précédente pour atteindre 2,72 milliards de dollars. Les baisses constatées dans les métaux (argent et cuivre) et les matériaux de construction (ciment) ont été partiellement compensées par la bonne tenue des minéraux industriels et particulièrement de l'amiante.

L'exploration, par contre, a été beaucoup moins intense qu'en 1987 et les dépenses ont chuté de près de 20%. Les problèmes de financement rencontrés par les compagnies dites juniors depuis le krach de 1987 expliquent en partie cette situation.

L'industrie minérale québécoise devrait peu se ressentir du ralentissement de la croissance économique mondiale prévu pur 1989. En effet, même si l'on s'attend à des prix à peu près constants pour la plupart des minéraux, la croissance de la production de plusieurs substances est quasi assurée grâce à des ouvertures de mines déjà annoncées ou à l'acquisition de nouveaux marchés par les producteurs existants comme ceux des secteurs du fer et des minéraux industriels. Une légère croissance de la valeur totale des expéditions est même prévue.

Dans le domaine de l'exploration, à moins de hausses spectaculaires des prix des métaux, on ne peut s'attendre à retrouver le niveau des dépenses observé en 1987. Malgré le nouveau programme fédéral de subvention à l'exploration (PSEMC) et les mesures annoncées par le gouvernement du Québec, les dépenses d'exploration retrouveront, au mieux, le niveau de 1986.

Soucieux d'améliorer le contenu de cette publication, j'invite le lecteur à formuler tout commentaire ou demande de renseignements supplémentaires au Service de l'économie minérale.



Raymond Savoie
Ministre délégué aux Mines
et aux Affaires autochtones

TABLE DES MATIÈRES

Page

1. Situation de l'industrie minérale québécoise 11

2. Investissement minier 21

3. Financement et fiscalité 31

4. Mémentos des substances minérales 39

Index

Amiante 41
Argent 76
Argile (produits d') 45
Cadmium 116
Chaux 47
Ciment 50
Cuivre 53
Dolomie magnésitique 60
Fer (minerai de) 63
Fer de refonte 73
Gaz naturel 67
Graphite 69
Ilménite 73
Mica 90
Niobium 94
Or 76
Pierre (ardoise, schiste, calcaire, granit, grès et marbre) 97
Sable et gravier 101
Sel 103
Sélénium 53
Silice 105
Soufre ..... 53 et 116
Talc et stéatite 110
Tellure 53
Titane (bioxyde de) 73
Tourbe 114
Zinc 116

ANNEXES

1. Bibliographie sommaire 123
2. Les régions administratives du Québec 125
3. Le MER-Mines au service de l'industrie minérale (mandats et organigramme du Ministère-Secteur mines) 127

LISTE DES TABLEAUX

Page

Tableau 1.1 Expéditions minérales du Québec, 1987-1988 14

Tableau 1.2 Chiffres clés du secteur minier québécois, 1988 15

Tableau 1.3 Expéditions minérales du Québec, 1974-1988 17

Tableau 1.4 Valeur du commerce international de produits miniers, chargés ou dédouanés au Québec, 1988 18
Tableau 1.5 Emplois dans l'industrie minérale, 1987-1988 19
Tableau 1.6 Part des provinces et territoires dans les expéditions minérales canadiennes, 1988 20
Tableau 1.7 Valeur des expéditions minérales du Québec par région administrative, 1987-1988 20
Tableau 2.1 Dépenses d'investissement dans le secteur minier, 1979-1988 23
Tableau 2.2 Dépenses d'investissement dans le secteur minier, par sous-secteur, 1988 24
Tableau 2.3 Dépenses d'investissement dans le secteur minier, par région administrative, 1988 24
Tableau 2.4 Dépenses d'exploration par sous-secteur, 1984-1988 25
Tableau 2.5 Dépenses d'exploration par région administrative, 1984-1988 25
Tableau 2.6 Principaux projets d'exploration en 1988 25
Tableau 2.7 Dépenses de mise en valeur par sous-secteur, 1984-1988 27
Tableau 2.8 Dépenses de mise en valeur par région administrative, 1984-1988 27
Tableau 2.9 Principaux projets de mise en valeur en 1988 27
Tableau 2.10 Dépenses d'immobilisations par sous-secteur, 1984-1988 28
Tableau 2.11 Dépenses d'immobilisations par région administrative, 1984-1988 28
Tableau 2.12 Principaux projets d'immobilisations en 1988 29
Tableau 3.1 Répartition du financement externe de l'industrie minérale du Québec, 1980-1988 33
Tableau 3.2 Année d'imposition 1989 — Coût net et seuil de rentabilité d'un investissement de 100 $ en actions accréditives 36
Tableau 3.3 Versements des compagnies minières oeuvrant au Québec et de leurs employés aux divers niveaux de gouvernement 37

LISTE DES FIGURES*

Figure 1.1 Expéditions minérales du Québec, 1974-1988 17
Figure 1.2 Évolution de 1974 à 1988 de la part de la valeur ajoutée de l'activité minière dans le produit intérieur brut québécois 18

* En dehors des cartes de localisation figurant dans la plupart des mémentos

NOTES EXPLICATIVES

Le lecteur est prié de tenir compte des définitions et des précisions suivantes:

ANNÉE DE RÉFÉRENCE

Le présent document veut refléter l'image de l'industrie minérale du Québec en 1988. À moins d'indication contraire, les faits cités concernent l'année 1988 et toutes les comparaisons (augmentations, diminutions) sont faites relativement à 1987, année de la précédente édition.

La plupart des données sont fournies par le Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources (secteur Mines). Dans la plupart des cas, les statistiques de l'année 1988 sont préliminaires, tandis que celles des années antérieures sont définitives. Les comparaisons faites entre ces chiffres n'ont donc qu'une valeur indicative.

ARRONDISSEMENTS

Les tableaux peuvent donner l'impression de ne pas correspondre à l'addition des éléments, compte tenu du fait que les totaux ou leurs éléments ont pu être arrondis.

COMMERCE INTERNATIONAL

Les statistiques sur les exportations et les importations minérales utilisées au chapitre 1, «Situation de l'industrie minérale québécoise», proviennent du Bureau de la statistique du Québec (BSQ), de même que certaines des statistiques utilisées au point 6 des mémentos, «Commerce international». Elles représentent les exportations internationales chargées au Québec et les importations dédouanées au Québec.

On ne peut établir de comparaison directe entre les expéditions minérales et les données concernant le commerce international, car les notions de produit brut ou de minerai ne sont pas les mêmes dans les deux cas. Ainsi, à ce niveau d'agrégation, les données pour le commerce international comprennent les déchets ainsi que des contenants, etc. De plus, les données du commerce international englobent des produits extraits ou fabriqués dans d'autres provinces canadiennes et exportés à partir du territoire québécois. De la même manière, les importations peuvent inclure des marchandises en transit, dont la destination finale est une autre province.

Par ailleurs, les changements apportés en 1988 au système de classification rendent hasardeuses les comparaisons avec les années précédentes.

DÉPENSES DE MISE EN VALEUR

Cette catégorie comprend les frais de délimitation et de préparation d'un gisement découvert sur un chantier en production ou en cours d'aménagement en vue de son exploitation. Ces dépenses regroupent des frais de décapage, de fonçage de puits, de travers-bancs, de galeries, de rampes et de remontées, des travaux de forage au diamant, des services, tels que le hissage et la ventilation, ainsi que la surveillance générale des travaux. Sont aussi inclus les frais d'administration associés à ces travaux.

DÉPENSES DE RÉPARATION

Les dépenses de réparation représentent les dépenses non capitalisées engagées pour maintenir l'efficacité opérationnelle du stock existant de biens durables (des installations et de l'actif). Lorsque les frais de réparation sont suffisamment importants pour prolonger la vie utile de ces biens, pour accroître leur capacité ou leur productivité, ils sont considérés comme des dépenses en immobilisations au titre de construction ou de machines et d'équipement.

DÉPENSES D'EXPLORATION AU CHANTIER

Cette catégorie regroupe des sommes engagées pour la recherche de nouveaux gisements dans les chantiers en production ou en cours d'aménagement en vue d'une exploitation. Cette recherche se traduit principalement par des travaux de forage au diamant, de géologie, de géochimie, de géophysique, de tranchées et autres travaux d'exploration en surface et sous terre. Les frais d'administration associés à ces travaux sont comptabilisés dans ces dépenses.

DÉPENSES D'EXPLORATION HORS CHANTIER

Cette catégorie comprend les sommes engagées pour la recherche de nouveaux gisements en dehors des chantiers en production ou en cours d'aménagement. Elle regroupe principalement les dépenses affectées aux travaux de décapage, de coupe de ligne, de jalonnement, de tranchées, de forage au diamant, de géologie, de géochimie, de géophysique (au sol ou aéroportée), de fonçage de puits d'exploration et de tout autre travail d'exploration de surface ou souterraine. Les frais d'administration associés à ces travaux physiques sont aussi inclus.

DÉPENSES EN IMMOBILISATIONS

Cette catégorie compte deux groupes distincts de dépenses: la construction, d'une part, et les machines et équipement, d'autre part.

Le premier groupe comprend les dépenses pour la construction et l'acquisition de bâtiments neufs et autres ouvrages en surface et souterrains qui ne sont pas inclus dans les dépenses de mise en valeur. Il inclut aussi la construction de bâtiments et tous les travaux de génie tels routes, systèmes de gestion des résidus, constructions maritimes (quai, jetée, mur de soutènement), etc. Les frais capitalisés, tels que les honoraires d'ingénieurs, de notaires, d'avocats et d'architectes, ainsi que la valeur des immobilisations mises en place par la propre main-d'œuvre des entreprises sont inclus dans ce groupe; le prix d'achat du terrain et le coût des logements résidentiels sont cependant exclus.

Le deuxième groupe comprend les dépenses pour l'acquisition de matériel et d'équipement neufs (et usagés s'ils sont importés), incluant l'achat de camions et autre matériel mobile, de mobilier de bureau, de matériel de terrassement et de manutention ainsi que de tout autre équipement et machine qui ne sont pas déjà déclarés au titre des travaux d'exploration et de mise en valeur.

DOLLAR CONSTANT

Les valeurs, exprimées en dollars constants de 1981, ont été calculées à partir de l'indice d'ensemble des prix de vente dans les industries manufacturières au Canada pour les années antérieures à 1986 et à partir de l'« indice d'ensemble des prix des produits industriels: industries manufacturières du Canada » pour 1986 et les années postérieures.

ÉTABLISSEMENT

L'établissement se définit comme la plus petite unité constituant une entité distincte et menant des activités associées à l'exploration et/ou à l'exploitation des substances minérales.

HEURES PAYÉES

Les « heures payées » sont les heures effectivement travaillées plus l'équivalent des heures payées pour les jours de congé statutaire, de vacances annuelles, de congé de maladie, etc.

Les « heures effectivement travaillées (et payées) » sont les heures de travail effectuées par les employés des diverses catégories d'emploi et qui ont été rémunérées au taux ordinaire, au taux de travail de nuit ou au taux de temps supplémentaire.

INVESTISSEMENT

Ce terme désigne l'ensemble des dépenses d'exploration, de mise en valeur, d'immobilisations et de réparation.

MAIN-D'OEUVRE

Sauf mention contraire, les données de main-d'œuvre du chapitre 1, « Situation de l'industrie minérale québécoise », proviennent des statistiques officielles du ministère de l'Énergie et des Ressources. Elles sont exprimées en personnes-année.

RÉGIONS ADMINISTRATIVES

Depuis le début de 1988, la nomenclature et le découpage des régions administratives ont été modifiés. Le nombre des régions passe de 10 à 16 et les nouvelles limites des régions tiennent compte, notamment, des territoires des municipalités régionales de comté. On trouvera, en annexe 2, la nouvelle carte des régions administratives.

Il est bon de noter que certaines zones d'exploitation minière ont été touchées par ce redécoupage. Ainsi la zone minière de Chibougamau-Chapais passe de la région du Saguenay — Lac-Saint-Jean (02) à celle du Nord-du-Québec (10), tout comme la zone minière de Matagami (anciennement en Abitibi — Témiscamingue (08). Il est donc dangereux d'effectuer telles quelles des comparaisons avec les données régionales des éditions précédentes.

RÉSERVES

Les réserves publiées sont celles des gisements en exploitation et des gisements connus dont la mise en valeur est décidée ou prévisible dans un proche avenir selon les conditions technologiques et économiques qui ont cours actuellement.

STATISTIQUES MINÉRALES QUÉBÉCOISES

Les statistiques minérales relatives au Québec proviennent du Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources.

Pour toute information supplémentaire à ce sujet, on pourra s'adresser à ce service (téléphone (418) 643-8184).

UNITÉS DE MESURE

Sauf indication contraire, toutes les quantités sont exprimées en unités du système international SI (1 tonne = 2 204,6 livres, 1 gramme = 0,032 once troy) alors que les valeurs et les prix sont exprimés en dollars canadiens courants.

VALEUR DES EXPÉDITIONS

La valeur des expéditions indiquée dans les tableaux statistiques représente la valeur des ventes des producteurs québécois, sauf le cuivre, le zinc, l'or, l'argent, le sélénium, le tellure, le cadmium et le molybdène. Dans le cas de ces substances, qui sont souvent exploitées ensemble, la valeur indiquée a été obtenue en multipliant le volume du métal contenu dans les expéditions par le cours moyen de la substance durant l'année.

SIGNES CONVENTIONNELS

p:	préliminaire
..:	confidentiel
n.d.:	non disponible
n.d.a.:	non décrit ailleurs
-:	valeur négligeable
:	valeur nulle ou non significative
g:	gramme
t:	tonne métrique
m:	mètre
k:	millier
M:	million
G:	milliard
Δ%:	variation en pourcentage
e:	estimation
r:	révision
s.o.:	sans objet
%/Q:	pourcentage par rapport au Québec
$:	dollar canadien
$ US:	dollar américain

SITUATION DE L'INDUSTRIE MINÉRALE QUÉBÉCOISE

88

1. SITUATION DE L'INDUSTRIE MINÉRALE QUÉBÉCOISE

1.1 Expéditions

Les expéditions minérales du Québec sont restées stables en 1988, atteignant 2,72 milliards de dollars, soit un niveau légèrement inférieur à celles de 1987 (2,76 milliards). Les baisses constatées dans le sous-secteur des métaux (– 3%) et la stagnation des matériaux de construction (– 3%) ont été partiellement compensées par la hausse des minéraux industriels (+ 5%). Pour les substances particulières, les baisses déterminantes en valeur, ont été le fait de l'argent (– 40%), du cuivre (– 10%) et du ciment (– 7%), tandis que les hausses déterminantes se sont retrouvées dans l'amiante (+ 11%), l'ilménite et le fer de refonte, ainsi que pour le minerai de fer d'après les données les plus récentes[1].

Dans le sous-secteur des métaux, l'or a crû en quantité (+ 10%), grâce à la mise en production officielle de six nouvelles mines d'or, et s'est maintenu en valeur, tandis que le zinc a diminué en quantité (– 19%), mais augmentait en valeur (+ 4%) compte tenu de l'importante hausse du prix du zinc. Le cuivre a diminué en quantité et en valeur par rapport à 1987 où l'on avait traité une quantité particulièrement élevée de minerai. Le secteur du fer a connu une poussée de la demande[1], le producteur ayant même de la difficulté à répondre à la demande.

Dans le sous-secteur des minéraux industriels, la demande mondiale soutenue pour l'amiante, particulièrement dans les pays en voie de développement, a fini par se répercuter au Québec où les expéditions se sont accrues pour la première fois depuis de nombreuses années (11% en valeur, 6% en volume). Les quantités expédiées de bioxyde de titane auraient enregistré une légère baisse en 1988, leur valeur, par contre, ayant été moins affectée compte tenu de l'augmentation de la valeur unitaire. Il faut dire que le niveau de production atteint en 1988 est encore très élevé. En effet, la QIT-Fer et Titane avait connu une année record en 1987, la demande mondiale étant très soutenue.

Dans le sous-secteur des matériaux de construction, le ralentissement des activités de la construction résidentielle s'est traduit par une baisse de 6% des expéditions de ciment et de 36% des expéditions de briques. Les expéditions de sable et gravier ont également chuté de 9%, la pierre (+ 1%) et la chaux (+ 25%) étant les seules substances ayant augmenté leurs expéditions par rapport à 1987.

La part respective des diverses régions administratives du Québec est restée relativement stable entre 1987 et 1988 ainsi que l'on peut le constater dans le tableau 1.7.

1.2 Commerce extérieur

Ainsi qu'il est mentionné dans les «**NOTES EXPLICATIVES**», il est délicat de faire des comparaisons en 1988 par rapport à 1987, compte tenu des changements apportés au système de repérage des données du commerce extérieur. Il semble toutefois, d'après les données disponibles (janvier à octobre 1988), que la valeur des «exportations» de cuivre métal (+ 25%) et d'aluminium (+ 50% environ) aurait sensiblement augmenté.

Au niveau de la valeur des «importations», on remarquera surtout l'augmentation sensible de celles de fer métal (+ 65% environ).

1.3 Emplois

Le nombre d'emplois (20 830 personnes-année est légèrement inférieur à celui de 1987 (– 3%) qui avait été assez élevé compte tenu du boom dans l'exploration (648 emplois de plus en 1987 dans le forage au diamant par rapport à 1986). Les gains réalisés pour les mines de quartz aurifère (+ 502) ont été annulés et au-delà par les pertes constatées pour les mines de cuivre-zinc (– 305) et de fer (– 283) pour les fonderies-affineries (– 158) et pour le forage au diamant (– 463).

1.4 Importance de l'industrie minérale

Ainsi que l'indique la figure 1.2, la part de la valeur ajoutée de l'activité minière dans le produit intérieur brut québécois a fluctué autour de 1,7% ces quinze dernières années (moyenne = 1,56%). La tendance paraît plutôt à la baisse, mais il y aurait eu une légère remontée au cours des deux dernières années.

En 1988, les expéditions minérales québécoises représentaient 15% du total canadien (excluant les substances énergétiques). Ceci plaçait le Québec au deuxième rang, derrière l'Ontario (36%) et devant la Colombie-Britannique (13%). La part du Québec a légèrement diminué en raison, notamment, de la performance du nickel en Ontario et au Manitoba et, probablement, de la potasse en Saskatchewan.

En 1988, on estime que les effets directs, indirects et induits du secteur minier ont contribué pour environ 5 G $ au PIB du Québec. De la même manière, on évalue que l'industrie minérale était responsable, par ses activités

---

par Henri Rallon, Service de l'économie minérale

1. Les données mensuelles plus récentes que celles apparaissant dans le tableau 1.1 laissent en effet prévoir une augmentation des expéditions de minerai de fer (+ 4% en volume)

Tableau 1.1 **Expéditions minérales du Québec, 1987-1988**

Substances	Unités	Quantité		%	Valeur (M$)		%
		1987	1988[p]	88/87	1987	1988[p]	88/87
SUBSTANCES MÉTALLIQUES							
Argent	t	163	122	– 25	50	30	– 40
Cadmium	t	214	210	– 2	1	4	+218
Cuivre	kt	67	45	– 32	162	145	– 10
Fer (minerai)	Mt	16	16	– 2	..	..	..
Fer (refonte)	kt	..	..	..	..	..	..
Niobium	t	..	..	..	..	..	..
Or	t	30	32	+ 10	562	563	–
Sélénium	t	162	169	+ 4	3	5	+ 51
Tellure	t	9	6	– 31	–	–	– 10
Zinc	kt	91	73	– 19	116	121	+ 4
Total partiel		**s.o.**	**s.o.**	**s.o.**	**1 680**	**1 630**	**– 3**
MINÉRAUX INDUSTRIELS							
Amiante	kt	505	533	+ 6	172	190	+ 10
Dolomie magnésitique	kt	..	..	..	..	..	..
Graphite	t	..	..	..	..	..	..
Ilménite	kt	..	..	..	..	..	..
Mica	kt	..	..	..	..	..	..
Sel	kt	..	..	..	..	..	..
Silice	kt	842	895	+ 6	18	19	+ 9
Soufre[1]	kt	36	23	– 36	7	3	– 56
Talc et stéatite	kt	36	41	+ 14	3	4	+ 23
Titane (bioxyde)	kt	..	..	..	..	..	..
Tourbe	M sacs[2]	6,7	7,2	+ 8	26	23	– 12
Total partiel		**s.o.**	**s.o.**	**s.o.**	**524**	**550**	**+ 5**
MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION							
Argile (produits d')							
— briques	M	156	100	– 36	..	..	..
— autres	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	4	3	– 18
Chaux	kt	..	..	..	..	..	..
Ciment	Mt	3,6	3,4	– 6	209	195	– 7
Pierre	Mt	43	43	+ 1	213	220	+ 3
Sable et gravier	Mt	36	33	– 9	77	74	– 3
Total partiel		**s.o.**	**s.o.**	**s.o.**	**558**	**541**	**– 3**
COMBUSTIBLE							
Gaz naturel	M m^3	..	..	..	..	..	..
TOTAL		**s.o.**	**s.o.**	**s.o.**	**2 761**	**2 721**	**– 1**

1. Valeur de l'acide sulfurique produit par les usines métallurgiques
2. Sacs de 170 dm^3
Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

directes, indirectes et induites, de l'existence d'environ 75 000 emplois.

1.5 Activités du MER (Mines)

1.5.1 Travaux géoscientifiques[2]

L'exercice 1988-1989 a été marqué au sein du secteur Mines du ministère de l'Énergie et des Ressources par la consolidation des activités de recherche géologique à la suite de la réorganisation administrative de 1987. Ainsi, dans le but d'assurer un meilleur service à la clientèle, chaque bureau régional du Nord-Ouest compte maintenant trois géologues. De plus, une équipe de recherche composée de trois gîtologues est maintenant en place au bureau du Service géologique du Nord-Ouest à Val-d'Or, qui a été officiellement inauguré en novembre 1988.

Au cours de l'année budgétaire 1988-1989, la Direction de la recherche géologique (DRG) a poursuivi ses travaux d'acquisition de connaissances géoscientifiques dans les principales régions minières du Québec. Ces travaux, financés en collaboration avec le gouvernement fédéral (Entente

2. Préparé grâce à divers collaborateurs de la Direction générale de l'exploration géologique et minérale

Tableau 1.2 **Chiffres clés du secteur minéral québécois, 1988[p]**

Valeur des expéditions (M $)	2 721
Valeur ajoutée de l'activité minière (M $)	1 695
% du Québec	1,4
% du secteur primaire[1]	35
Nombre d'établissements	893
Nombre d'employés (personnes-année)	20 830
Emploi du secteur minier/emploi total du Québec (%)[e]	0,6
Emploi du secteur minier/emploi du secteur primaire (%)[e]	12,2
Emploi du secteur minier de la région/emploi total de la région[e]:	
Abitibi — Témiscamingue (région 08) (%)	9,5
Côte-Nord — Nord-du-Québec (régions 09-10) (%)	9,6
Masse salariale (M $)	780
Salaire annuel moyen ($)	37 000
Investissement[2] (M $)	671
% du Québec	2,0
Exportations de substances minérales brutes (G $)[e]	1,1
% du Québec	4,9
Exportations de substances minérales brutes et de produits de première transformation (sans l'aluminium) (G $)[e]	2,8
% du Québec	12,8
Impact sur l'économie québécoise des activités de l'industrie minérale (effets directs, indirects et induits)[e]	
Valeur ajoutée (G $)	5,0
Emplois	75 000

1. 1986
2. Données non comparables avec celles de l'an passé (sur la même base que 1988, 1987 = 614) et avec celles du chapitre 2

Sources: — **Comptes économiques des revenus et des dépenses**, Bureau de la statistique du Québec
— Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources
— **Perspectives du marché de travail**, ministère de la Main-d'œuvre et de la Sécurité du revenu
— **Investissements privés et publics**, Bureau de la statistique du Québec
— Service de l'économie minérale du ministère de l'Énergie et des Ressources

auxiliaire Canada-Québec sur le développement minéral), visent à stimuler l'exploration minière et le développement de l'industrie minérale québécoise.

La DRG a réalisé notamment 67 projets de terrain, dont 56 de géologie et de gîtologie, 5 de géochimie et 6 de géophysique. L'ensemble des travaux géoscientifiques ont nécessité des engagements financiers de 4,0 millions de dollars pour le Nord-Ouest québécois (régions administratives 08 et 02), 1,6 million de dollars pour les Appalaches et 2,8 millions de dollars pour le Nord-Est québécois (régions 09 et 10).

La publication «**Rapport d'activités 88**» (DV 88-03) présente un compte rendu plus détaillé des travaux réalisés par la DRG.

1.5.2 Aide aux entreprises[2]

Durant l'exercice 1988-1989, trois programmes d'assistance financière à l'exploration minière ont été gérés par le MER:

- programme d'assistance financière à la prospection dans les régions du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie;
- programme d'assistance financière à la prospection minière en Estrie — Beauce;
- assistance financière pour le soutien de l'exploration minière dans les régions minières en difficulté que sont la Gaspésie et Chapais.

Le programme d'assistance financière à la prospection dans les régions du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie est financé à 90% par la partie fédérale. Il vise à augmenter l'effort de prospection en apportant un appui aux prospecteurs autonomes ainsi qu'à impliquer davantage les sociétés minières en exploration dans les régions du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie.

Durant la deuxième année de l'application de ce programme de quatre ans, les efforts de recherche engagés par les 96 prospecteurs autonomes qui se sont impliqués ont permis de rehausser le potentiel minier de la région. En effet, grâce à leurs efforts, 4 nouvelles et 5 anciennes propriétés minières ont pu être amenées à des stades d'exploration plus avancés. Parmi les découvertes, mentionnons un dépôt de chaux dolomitique dans le canton de Lemieux, ainsi que la propriété aurifère de monsieur Léonard Ross, dans le canton Angers, où des échantillons ont titré jusqu'à 6,1 grammes d'or par tonne.

Grâce à ce programme, le nombre de prospecteurs autonomes oeuvrant sur ce territoire a été multiplié par dix et les dépenses annuelles de prospection faites par ces prospecteurs autonomes sont passées de 35 000 dollars avant le programme à 650 000 dollars pour l'année en cours.

Les substances minérales d'intérêt identifiées sur les neuf propriétés sont l'or, l'antimoine, le cuivre, le plomb, la barytine, la dolomie et la silice.

Des ententes ont été signées entre des prospecteurs et certaines compagnies minières pour la réalisation de travaux d'exploration plus avancés.

Durant l'été 1988, un cours de prospection a été donné dans la municipalité de Matapédia. Dix-sept candidats ont bénéficié de cette formation et sont ainsi devenus de nouveaux prospecteurs admissibles au programme pour l'été 1989. De plus, un guide de prospection et une banque de données ont été préparés pour aider les prospecteurs autonomes dans le choix des terrains à prospecter.

Le programme d'assistance financière à la prospection minière en Estrie-Beauce est financé à part égale par le gouvernement fédéral et le ministère de l'Énergie et des Ressources, dans le cadre de l'Entente auxiliaire sur le développement minéral. Visant à stimuler l'exploration minière dans ces régions, il est doté d'une enveloppe budgétaire de 2,4 millions de dollars répartie sur trois années budgétaires.

Ce programme est constitué de trois volets: «aide aux prospecteurs», «aide aux particuliers et compagnies» ainsi qu'«implication du milieu». Au cours du présent exercice, on a accepté quelques demandes de subvention pour des travaux de prospection, de géophysique et de sondage; une subvention de 10 000 $ devrait par ailleurs être versée à l'Assemblée de concertation et de développement de l'Estrie pour lui permettre de participer à une étude sur la «Stratégie d'intervention pour l'implication du milieu dans l'exploration minière».

L'assistance financière pour le soutien de l'exploration minière dans les régions minières en difficulté est également financée à part égale par le gouvernement fédéral et le ministère de l'Énergie et des Ressources, dans le cadre de l'Entente auxiliaire sur le développement minéral.

L'assistance financière accordée à la compagnie Explorations Noranda vise la réalisation de travaux d'exploration sur la propriété minière de la compagnie à Murdochville ainsi que dans la péninsule gaspésienne. Les principaux objectifs de cette assistance sont la mise en valeur des indices minéralisés déjà connus, la découverte de nouveaux indices, ainsi que la diversification des ressources minérales dans l'ensemble du territoire, dans une perspective de stabilisation de l'industrie minière dans cette région du Québec.

Durant les deux premières années budgétaires de l'entente, la compagnie a effectué des travaux sur sa propriété minière de Murdochville, autour de celle-ci, ainsi qu'à travers la péninsule. En plus de réaliser des travaux de forage sur certaines de ses propriétés, elle a adopté une nouvelle approche dans le choix des méthodes d'exploration appliquées au contexte géologique gaspésien qui lui a permis de définir de nouveaux secteurs potentiels pour la poursuite des travaux d'exploration.

À Chapais, l'assistance accordée à la Minnova vise l'identification de réserves de minerai en quantité et en qualité suffisantes pour assurer la survie des opérations de la compagnie. Les travaux subventionnés sont réalisés sur la propriété minière de la compagnie et consistent principalement en fonçage de galerie et forage au diamant. Durant l'année en cours, ces travaux ont permis d'augmenter les réserves de minerai de la mine. Les résultats obtenus vont de plus permettre à la compagnie de mieux orienter ses futurs travaux d'exploration.

1.5.3 Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement minéral[2]

Dans le cadre de l'Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement minéral, le Ministère et le gouvernement fédéral auront dépensé à part égale pour l'exercice 1988-1989:

- 7,3 millions de dollars en activités géoscientifiques (travaux de recherches géologiques);
- 0,4 million de dollars pour la mise à l'essai d'un système de données géoscientifiques à références spatiales;
- 1,6 million de dollars en assistance financière à l'exploration minière.

Une minibanque de données à références spatiales, initialement saisies sur le système Intergraph, a été transférée sur micro-ordinateur pour fin de démonstration à l'intention de la clientèle minière.

1.5.4 Recherche et développement[3]

Le Ministère, par l'intermédiaire de son Centre de recherches minérales (CRM), offre aux industriels miniers un soutien scientifique et technologique dans le secteur de la recherche minérale appliquée. Doté d'un personnel qualifié, d'une usine-pilote moderne et de laboratoires pourvus d'installations performantes, le CRM est en mesure de répondre à toutes les demandes de l'industrie.

Le Centre de recherches minérales disposait en 1988-1989 d'un budget de 8,1 millions de dollars pour trois

3. Grâce à la collaboration d'Albert Allard (Centre de recherches minérales du ministère de l'Énergie et des Ressources)

grands domaines d'intervention: la recherche métallurgique, l'analyse minérale et la technologie minière.

Parmi les principales activités du CRM au cours de 1988-1989, il faut souligner:

- l'aide importante apportée aux entreprises d'exploration par son unité de minéralogie, qui a réalisé plus de quarante projets;
- l'assistance apportée à l'industrie en informatique de laboratoire;
- les travaux de développement de procédés de traitement de plusieurs dépôts de graphite en paillettes;
- la réalisation d'un projet de production de magnésium métal à partir des rejets d'amiante de la région de Thetford-Mines;
- la mise au point, en laboratoire, d'un essai permettant de simuler le procédé de réduction directe des minerais de fer.

Le Centre de recherches minérales a accordé une place importante au transfert technologique au cours de l'année. Ses chercheurs ont participé activement aux différents colloques et séminaires qu'il a tenus, ainsi qu'à ceux qui ont été organisés par d'autres organismes impliqués dans le secteur minéral. La réalisation en mars 1989 d'un colloque sur « Les minéraux industriels, matériaux des années 1990 », qui a permis de faire le point sur le potentiel d'utilisation des minéraux industriels québécois dans les matériaux de haute technologie, et sa participation active dans l'organisation du Troisième Symposium canadien sur l'automatisation minière, tenu à Montréal en septembre 1988, constituent des exemples marquants de l'implication du CRM dans le transfert technologique.

Finalement le Centre de recherches minérales a pris des mesures très concrètes en vue de favoriser la concertation et la collaboration avec divers intervenants en recherches minérales. C'est ainsi qu'une entente de collaboration a été convenue avec l'Unité de recherche et de services en technologie minérale de l'Abitibi — Témiscamingue et qu'un soutien financier a été accordé au Centre canadien pour l'automatisation et la robotique minière, formé de chercheurs de l'Université McGill et de l'École polytechnique. Le CRM a aussi joué un rôle très actif au sein du Comité technique « MEND » pour la définition d'un programme de recherche, pour le Québec, sur la neutralisation des eaux de drainage acides des parcs à résidus miniers.

1.6 Complément statistique

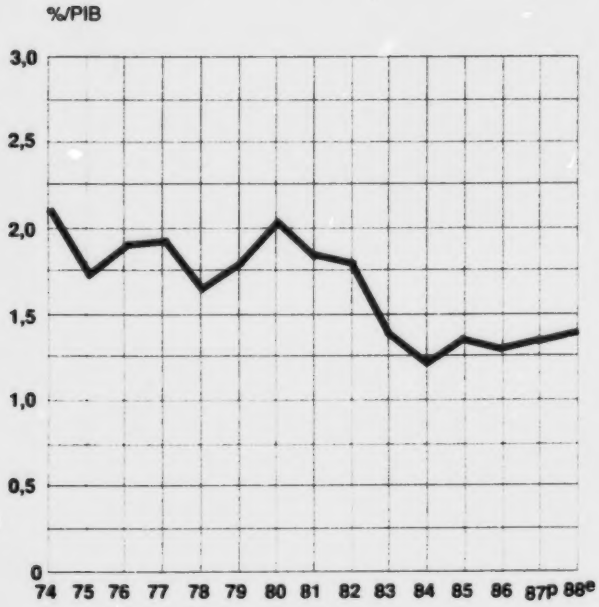
Figure 1.1 **Expéditions minérales du Québec, 1974-1988 (M$)**

Tableau 1.3 **Expéditions minérales du Québec, 1974-1988**

Année	M$ courants	M$ constants (1981)
1974	1 248	2 462
1975	1 272	2 255
1976	1 523	2 568
1977	1 675	2 617
1978	1 785	2 554
1979	2 155	2 694
1980	2 470	2 723
1981	2 383	2 383
1982	2 016	1 902
1983	2 022	1 843
1984	2 169	1 901
1985	2 245	1 916
1986	2 193	1 833
1987	2 761	2 252
1988p	2 721	2 141

Source: — Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

Figure 1.2 **Évolution de 1974 à 1988 de la part de la valeur ajoutée de l'activité minière dans le produit intérieur brut québécois**



Année	%/PIB
1974	2,10
1975	1,74
1976	1,91
1977	1,93
1978	1,66
1979	1,80
1980	2,04
1981	1,80
1982	1,76
1983	1,33
1984	1,24
1985	1,35
1986	1,28
1987[p]	1,35
1988[e]	1,38

Sources: — **Comptes économiques des revenus et des dépenses**, Bureau de la statistique du Québec
— Service de l'économie minérale du ministère de l'Énergie et des Ressources

Tableau 1.4 **Valeur du commerce international de produits miniers, chargés ou dédouanés au Québec, 1988[e] (M$)**

Produits	Exportations		Importations	
	Total	%	Total	%
Aluminium	2 769	47	489	12
bauxite et alumine	87		361	
métal	2 682		129	
Cuivre	526	9	n.d.	n.d.
minerais, concentrés et déchets	42		n.d.	
métal	483		58	
Fer	729	12	689	16
minerais, concentrés	332		13	
métal et déchets	397		676	
Ferro-alliages	35	1	n.d.	n.d.
Métaux précieux	138	2	n.d.	n.d.
minerais, concentrés et déchets	3		n.d.	
métal	135		37	
Zinc	196	3	n.d.	n.d.
minerais, concentrés et déchets	5		n.d.	
métal	192		n.d.	
Autres métaux n.d.a.	384	7	735	17
minerais, concentrés et déchets	40		287	
métal	344		448	
Total «métalliques»	4 778	82	2 008	47
minerais, concentrés et déchets	510		661	
métal[1]	4 268		1 348	
Amiante	n.d.		n.d.	n.d.
fibres	287	5	n.d.	
fibrociment	n.d.			

(suite...)

Tableau 1.4 **Valeur du commerce international de produits miniers, chargés ou dédouanés au Québec, 1988[e] (M$)** (suite)

Produits	Exportations		Importations	
	Total	%	Total	%
Minéraux non métalliques n.d.a.	291	5	n.d.	n.d.
bruts	41		n.d.	
de première transformation	250		n.d.	
Total «non métalliques»	578	10	352	8
bruts	328		76	
de première transformation	250		276	
Total «produits miniers, combustibles exclus»	5 591	96	2 398	57
bruts	1 072		775	
de première transformation	4 518		1 623	
Total «combustibles»	243	4	1 846	43
Total «produits miniers, combustibles inclus»	5 833	100	4 244	100

1. Dont déchets pour le fer

Source: Bureau de la statistique du Québec (estimation à partir des données des dix premiers mois)

Tableau 1.5 **Emplois dans l'industrie minérale, 1987-1988**

Secteur	Nombre d'employés	Salaires (M$)	Heures payées (milliers)
	1987		
PRIMAIRE			
Quartz aurifère	3 073	124	6 509
Fer et fer titané	2 783	115	6 278
Amiante	2 200	73	4 446
Cuivre et zinc	2 436	106	4 882
Pierre	1 399	42	3 133
Sable et gravier	688	19	1 533
Tourbe	587	12	1 411
Silice	164	5	364
Talc et stéatite	48	1	98
Autres[1]	445	13	897
SECONDAIRE			
Fonderies et affineries[2]	4 818	179	9 857
Ciment	833	30	1 803
Autres[3]	474	15	1 057
FORAGE AU DIAMANT	**1 507**	**52**	**3 013**
TOTAL	**21 455**	**785**	**45 281**
	1988[p]		
PRIMAIRE			
Quartz aurifère	3 575	148	7 534
Fer et fer titané	2 850	121	5 921
Amiante	2 254	79	4 581
Cuivre et zinc	2 131	86	4 232
Pierre	1 326	41	2 898
Sable et gravier	634	18	1 397
Tourbe	541	12	1 307
Silice	166	5	369
Talc et stéatite	53	1	110
Autres[1]	466	15	971
SECONDAIRE			
Fonderies et affineries[2]	4 660	182	9 498
Ciment	720	26	1 500
Autres[3]	410	12	857
FORAGE AU DIAMANT	**1 044**	**34**	**2 076**
TOTAL	**20 830**	**780**	**43 251**

1. Comprend la dolomie magnésitique, le gaz naturel, le graphite, le mica, le niobium et le sel
2. Comprend les employés des fonderies de la Noranda, à Murdochville et à Noranda, de son affinerie à Montréal-Est, de l'affinerie de la Zinc Électrolytique du Canada, à Valleyfield, et de la fonderie de la QIT-Fer et Titane, à Tracy
3. Comprend la chaux et les produits d'argile

Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

Tableau 1.6 **Part des provinces et territoires dans les expéditions minérales canadiennes, 1988[e] (%)**

	Expéditions totales	Sans les substances énergétiques[1]	Substances métalliques	Minéraux industriels	Matériaux de construction
Terre-Neuve	2	5	6	1	1
Île-du-Prince-Édouard	–	–			–
Nouvelle-Écosse	1	1	–	3	4
Nouveau-Brunswick	2	3	4	8	2
Québec	7	15	13	19	19
Ontario	19	36	40	10	45
Manitoba	5	9	12	1	4
Saskatchewan	8	6	–	35	2
Alberta	40	4	–	17	10
Colombie-Britannique	11	13	15	5	11
Yukon	1	1	4	–	–
Territoires du Nord-Ouest	3	4	6	–	–
Total	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

1. Charbon, gaz naturel et sous-produits, pétrole, uranium
Source: Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada

Tableau 1.7 **Valeur des expéditions minérales du Québec par région administrative, 1987-1988**

	1987		1988[p]	
	M$	%/Q	M$	%/Q
01A Gaspésie — Îles-de-la-Madeleine	40	1	..	..
01B Bas-Saint-Laurent	23	1	22	1
02 Saguenay — Lac-Saint-Jean	32	1	40	1
03A Québec	108	4	117	4
03B Québec-Sud	..	..	..	..
04 Mauricie — Bois-Francs	36	1	32	1
05 Estrie	95	3	99	4
06A Montréal	..	..	..	..
06B Laurentides	48	2	44	2
06C Montérégie	165	6	162	6
06D Lanaudière	83	3	91	3
06E Laval	25	1	27	1
07 Outaouais	11	–	12	–
08 Abitibi — Témiscamingue	406	15	415	15
09 Côte-Nord	1 047	38	1 020	37
10 Nord-du-Québec	472	17	453	17
Total[1]	**2 761**	**100**	**2 721**	**100**

1. Le total comprend les données confidentielles
Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

INVESTISSEMENT MINIER

88

2. INVESTISSEMENT MINIER

En 1988, les dépenses d'investissement, y compris les dépenses en réparations, ont diminué de près de 13% par rapport à 1987 pour s'établir à 917,5 millions de dollars. Sans les dépenses en réparations, cette baisse aurait été de 18%. Les dépenses totales d'investissement étaient constituées à plus de 40% en dépenses d'exploration, à 25% en dépenses de réparations, à 20% en dépenses de mise en valeur et à 14% en dépenses d'immobilisations. À noter ici que certaines dépenses faites pour la réalisation de travaux reliés successivement à l'exploration et à la mise en valeur sont comptabilisées seulement comme dépenses d'exploration. La répartition des dépenses totales d'investissement s'est faite entre le secteur des métaux précieux (près de 58%), le secteur des métaux usuels (18%) et le secteur du fer (15%). Les nouvelles régions administratives[1] de l'Abitibi — Témiscamingue (08) et du Nord-du-Québec (10) comptent respectivement pour 46% et 27% du total des dépenses d'investissement, grâce surtout aux activités d'exploration. Les dépenses d'exploration représentaient 56% des dépenses d'investissement réalisées dans la région 08 et 46% dans la région 10.

En 1988, le nombre de claims enregistrés a été de 21 519 (34 476 en 1987), le nombre de permis de mise en valeur émis ou renouvelés de 46 322 (36 300), le nombre de permis spéciaux d'exploration enregistrés de 631 (1 560) et le nombre de permis d'exploration émis de 16 (79).

2.1 Exploration

Selon les données préliminaires pour l'année 1988, les dépenses d'exploration sont passées de 464,7 millions de dollars à 371,2 millions de dollars, soit une baisse de 20% par rapport à 1987. Cette dernière année avait été une année record quant aux dépenses d'exploration, en particulier pour les travaux hors chantier. En effet, les dépenses d'exploration hors chantier avaient augmenté en 1987 de 65% par rapport à l'année précédente. C'est la baisse du prix de l'or ainsi que les problèmes de financement rencontrés par les compagnies « juniors » depuis le krach d'octobre 1987 qui ont contribué à réduire le niveau des dépenses d'exploration. L'abandon graduel de certains avantages fiscaux liés aux actions accréditives a contribué à réduire les fonds recueillis par les compagnies juniors d'exploration. À noter que les dépenses d'exploration de 1988 sont tout de même supérieures de 34% au niveau observé en 1986, niveau jugé fort intéressant à l'époque.

Tableau 2.1 **Dépenses d'investissement dans le secteur minier, 1979-1988 (M$)**

Année	Exploration			Mise en valeur	Immobilisations	Total partiel	Réparations	Total
	Hors chantier	Au chantier	Total					
1979	48,5	10,7	59,3	124,2	118,3	301,8	261,8	563,6
1980	66,5	16,6	83,1	163,2	167,5	413,8	306,8	720,6
1981	96,3	31,6	127,9	171,6	227,6	527,1	289,3	816,3
1982	74,9	36,8	111,7	151,5	130,5	393,8	226,9	620,7
1983	83,1	33,7	116,8	156,4	65,0	338,3	179,5	517,8
1984	115,8	30,3	146,1	163,7	112,9	422,7	179,1	601,8
1985	138,4	28,1	166,5	180,5	119,7	466,7	210,8	677,5
1986	247,4	28,8	276,2	174,8	109,1	560,2	202,8	762,9
1987	408,3	56,4	464,7	221,7	148,6	835,0	214,6	1049,6
1988[p]	334,0	37,2	371,2	186,7	128,3	686,2	231,3	917,5

Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

par Odile Légaré, Service de l'économie minérale

1. Voir les notes explicatives au début de cet ouvrage.

Tableau 2.2 **Dépenses d'investissement dans le secteur minier, par sous-secteur, 1988[p] (M$)**

	Exploration			Mise en valeur	Immobilisations	Total partiel	Réparations	Total
	Hors chantier	Au chantier	Total					
Métaux précieux	283.6	28.0	311.7	104.2	57.6	473.5	57.8	531.3
Métaux usuels	43.4	8.6	52.0	36.2	40.2	128.4	39.9	168.3
Fer et fer titané	..	..	0.3	..	..	..	..	134.0
Amiante	..	..	0.1	10.9	2.8	13.9	46.0	59.8
Autres	7.0	0.2	7.1	2.3	6.3	15.7	8.4	24.1
Total	**334.0**	**37.2**	**371.2**	**186.7**	**128.3**	**686.2**	**231.3**	**917.5**

Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

Tableau 2.3 **Dépenses d'investissement dans le secteur minier, par région administrative, 1988[p] (M$)**

		Exploration			Mise en valeur	Immobilisations	Total partiel	Réparations	Total
		Hors chantier	Au chantier	Total					
01A	Gaspésie	..	..	3.0	..	..	..	..	..
01B	Bas-Saint-Laurent	..	..	3.5	..	..	..	..	..
02	Saguenay — Lac-St-Jean	..	..	0.3	..	..	..	..	..
03A	Québec	..	..	0.1	..	..	..	..	..
03B	Québec-Sud	..	..	5.8	10.9	2.9	19.7	18.1	37.8
04	Mauricie-Bois-Francs	..	..	3.2	..	..	..	..	4.4
05	Estrie	1.8		1.8	..	..	..	..	29.9
06A	Montréal-Centre								
06B	Laurentides	..	..	0.9	..	..	..	..	6.5
06C	Montérégie	..	..	0.5		..	..	..	5.0
06D	Lanaudière	–		–	..	..	..	..	0.6
06E	Laval								
07	Outaouais	1.7		1.7					1.7
08	Abitibi — Témiscamingue	210.9	24.4	235.4	87.9	45.8	52.0	369.1	421.1
09	Côte-Nord	..	..	2.0	..	..	..	..	135.7
10	Nord-du-Québec	102.3	10.8	113.0	52.6	40.7	38.2	206.3	244.5
Total[1]		**334.0**	**37.2**	**371.2**	**186.7**	**128.3**	**686.2**	**231.3**	**917.5**

1. Le total comprend les données confidentielles. Les chiffres ayant été arrondis, la somme des données peut ne pas correspondre aux totaux indiqués
Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

Plus de 90% des dépenses d'exploration se font hors des sites en production ou en cours d'aménagement (hors chantier). Près de 84% des dépenses d'exploration sont allées à la recherche de métaux précieux et 14% à celle de métaux usuels (cuivre, zinc, etc.) Tous les secteurs, à l'exception de celui du fer et du fer titané, ont connu une diminution des dépenses d'exploration: de 20% pour le secteur des métaux précieux, de 18% pour le secteur des métaux usuels et de 34% pour l'ensemble des autres secteurs. Les dépenses d'exploration pour les métaux précieux se sont élevées à 311.7 millions de dollars, niveau tout de même de 35% supérieur à celui de 1986.

Plus de 63% des dépenses d'exploration prennent place dans la région nouvellement découpée de l'Abitibi-Témiscamingue (08) et 30% dans la région du Nord-du-Québec (10). Les secteurs de Matagami, Lebel-sur-Quévillon, Chibougamau et Chapais sont maintenant compris dans la région 10. La région du Saguenay — Lac-Saint-Jean (02), qui englobait auparavant ces deux dernières localités, a vu moins de 0,3 million de dollars dépensés en exploration sur son territoire. À l'exception des régions de la Gaspésie (01A), du Bas-Saint-Laurent (01B), des Laurentides (06B) et de la Montérégie (06C), toutes les régions et sous-régions ont vu diminuer les dépenses d'exploration sur leur territoire. Le nouveau programme d'assistance financière à la prospection minière dans le Bas-Saint-Laurent et la Gaspésie a amené davantage de prospecteurs à s'intéresser à cette région et a permis d'y augmenter de plus de 38% les dépenses d'exploration totales: ces dernières sont passées de 4,8 millions de dollars à 6,6 millions de dollars pour l'ensemble de la région 01. Ce programme est le résultat d'une coopération fédérale-provinciale dans le cadre du Plan de développement de l'Est du Québec et est financé à 90% par le gouvernement fédéral. En 1988, ce programme a entraîné des déboursés des gouvernements de plus de un million de dollars, dont ont bénéficié notamment une centaine de prospecteurs. Grâce à une entente lui assurant le remboursement à part égale par le fédéral et le provincial de la moitié de ses dépenses d'exploration en Gaspésie, la compagnie Noranda a dépensé plus de 1 million de dollars pour explorer le potentiel aurifère et cuprifère de la Gaspésie.

Tableau 2.4 **Dépenses d'exploration par sous-secteur, 1984-1988**

	Métaux précieux		Métaux usuels		Autres		Total
	M$	%	M$	%	M$	%	M$
1984	88.9	60.8	47.9	32.8	9.2	6.4	146.1
1985	128.1	76.9	34.4	20.7	4.0	2.4	166.5
1986	229.9	83.2	42.4	15.4	3.9	1.4	276.2
1987	389.7	83.9	63.7	13.7	11.3	2.4	464.7
1988[p]	311.7	84.0	52.0	14.0	7.5	2.0	371.2

Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

Tableau 2.5 **Dépenses d'exploration par région administrative, 1984-1988**

	Abitibi-Témiscamingue (08)		Nord-du-Québec (10)		Gaspésie — Bas-Saint-Laurent (01A et 01B)		Québec (03A et 03B)		Ailleurs		Total
	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$
1984	73.3	50.2	57.6	39.4	5.5	3.8	1.3	0.9	8.4	5.7	146.1
1985	91.5	55.0	56.4	33.9	5.8	3.5	2.3	1.4	10.5	6.3	166.5
1986	144.3	52.2	113.9	41.2	3.6	1.3	0.8	0.3	13.6	4.9	276.2
1987	267.2	57.5	167.1	36.0	4.8	1.0	3.2	0.7	13.4	2.9	464.7
1988[p]	235.4	63.4	113.0	30.4	6.6	1.8	6,0	1.6	10.2	2.7	371.2

Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

En Abitibi — Témiscamingue, 235.4 millions de dollars ont été dépensés en exploration, une baisse de près de 12% par rapport au sommet observé en 1987, mais une hausse de 63% par rapport à 1986. Peu de faits nouveaux ont retenu l'attention. Mentionnons toutefois la découverte par les Ressources Audrey de nouvelles lentilles de sulfures massifs sur la propriété Mobrun et celle d'une nouvelle zone aurifère sur la propriété du lac Pelletier, par la Falconbridge et les Explorations Thunderwood International.

La région du Nord-du-Québec (10) a bénéficié de plus de 113.0 millions de dollars de dépenses d'exploration, soit 32% de moins qu'en 1987 mais presque autant qu'en 1986. Parmi les travaux d'exploration à signaler, il y a les projets du Groupe Platine de la Fosse, dans la fosse du Labrador, de la Minnova et des Mines Messeguay (lac Laura), de la McAdam Resources (près de l'ancienne mine Gwillim), des Ressources MSV, des Ressources Westmin et de l'Eastmain Resources dans la région de la rivière Eastmain.

Tableau 2.6 **Principaux projets d'exploration en 1988[1]**

Projets (localisation)	Sociétés[2]	Substances
Saint-Aimé du Lac-des-Îles (07)	Stratmin inc.	Graphite
Aldermac (08)	Seadrift International Exploration Ltd et Nuinsco Resources Ltd	Cuivre, zinc, or, argent
Astoria (08)	Les Mines Belmoral ltée et Les Ressources Yorbeau inc.	Or
Augmitto (08)	Exploration Augmitto limitée	Or
Beauchastel (08)	Noveder inc. (auparavant Ressources minières Eider) et Kerr Addison Mines Limited	Or
Donalda-Déka (08)	Minnova inc. et Syngold Exploration inc.	Or
Duquesne (08)	Ressources minières Radisson inc.	Or
Duvay (08)	Exploration Sphinx inc.	Or
Elder (08)	Ressources Aunore inc. et Nova Beaucage Mines Limited	Or
Mine Ferderber (08)	Les Mines Belmoral ltée	Or
Fontana (08)	Stratmin inc., Bay Resources and Services Inc. et Jilbey Industries Ltd	Or
Fourax (08)	Ressources Ste-Geneviève ltée et Bay Resources and Services Inc.	Or
Goldhawk (08)	Explorations Thunderwood International ltée	Or

(suite...)

Tableau 2.6 **Principaux projets d'exploration en 1988**[1] (suite)

Projets (localisation)	Sociétés[2]	Substances
Joubi (08)	Mines Western Québec inc., Les Mines Messeguay inc. et Les Ressources Oasis inc.	Or
Lac Pelletier (08)	Explorations Thunderwood International ltée et Falconbridge limitée	Or
Lamaque (08)	Mines d'or Tundra ltée et Corporation Teck	Or
Launay-Privat (08)	Les Mines Messeguay inc. et International Corona Resources Ltd	Or
Louvicourt ou Simkar (08)	Mines d'or Louvicourt inc. et Explorations Ronrico ltée	Or
McWatters (08)	McAdam Resources Inc., Tashota-Nipigon Mines Ltd et Quinteko Resources Ltd	Or
Norlartic (08)	Les Ressources Aur inc.	Or
Pandora (08)	Société minière Barrick (Canada) inc.	Or
Siscoe (08)	Ressources Maufort inc. et Cambior inc.	Or
Silidor (08)	Noranda inc., Cambior inc. et Ressources Nova-Cogesco	Or
Tonawonda (08)	Breakwater Resources Ltd (ancien Novamin inc.)	Or
Vezza (08)	North American Rare Metals Limited et Dundee Palliser Resources Inc.	Or
Wrightbar (08)	Mines Wrightbar ltée	Or
Eastmain (10)	Ressources MSV inc.	Or
Golden Pond Ouest (10)	Compagnie de Nickel du Canada ltée et Ressources Golden Knight ltée	Or
Hewfran (10)	Les Ressources Aur inc.	Or
Joe Mann 2 (10)	Les Ressources du Lac Meston inc.	Or
Lac Frotet (10)	Kerr Addison Mines Limited	Or
Lac Laura (10)	Minnova inc., Les Mines Messeguay inc. et Les Ressources Oasis inc.	Or
Lac Rouleau (10)	Ressources Beaufield inc. et Falconbridge limitée	Or
Obalski (10)	Syngold Exploration Inc. et Greenstone Resources Ltd	Or
Opémiska (10)	Minnova inc.	Or

1. Projets importants sur le plan des sommes investies et/ou de l'intérêt suscité sur le plan géologique.
2. Sociétés engagées dans les divers projets, qui n'ont pas nécessairement contribué aux travaux ou au financement des travaux réalisés durant l'année.

Sources : — Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources
— **Rapport des géologues résidents** — 1988, ministère de l'Énergie et des Ressources (à paraître)
— Divers périodiques

2.2 Mise en valeur

Les dépenses de mise en valeur en 1988 se sont établies à 186,7 millions de dollars, en baisse de presque 16% par rapport à 1987. Il est bon ici de rappeler que certains travaux de mise en valeur peuvent à la limite être considérés comme des travaux d'exploration et comptabilisés comme tels (par exemple, le fonçage de puits ou le perçage de rampes ou de galeries d'exploration qui pourront servir éventuellement à l'exploitation). Près de 56% des dépenses de mise en valeur ont été faites dans le secteur des métaux précieux, 19% dans le secteur des métaux usuels et près de 6% dans le secteur de l'amiante. Le reste est allé aux autres secteurs, y compris celui des métaux ferreux.

C'est en Abitibi — Témiscamingue qu'ont été dépensées 47% des sommes affectées à la mise en valeur en 1988, comparativement à 37% en 1987. Ces dépenses sont passées de 82,8 millions de dollars à 87,9 millions de dollars. La région du Nord-du-Québec a vu pour sa part les dépenses de mise en valeur réalisées sur son territoire augmenter de 31% pour s'établir à 52,6 millions de dollars. Cette région représentait 28% dans l'ensemble des dépenses de mise en valeur en 1988 et 22% en 1987. Le tableau 2.9 présente les principaux projets de mise en valeur en cours durant l'année 1988.

2.3 Immobilisations

Les dépenses d'immobilisations en 1988 se sont chiffrées à 128,3 millions de dollars, en baisse de 14% par rapport à 1987, mais en hausse de près de 18% par rapport à 1986.

Tableau 2.7 **Dépenses de mise en valeur par sous-secteur, 1984-1988**

	Métaux précieux		Métaux usuels		Amiante		Autres[1]		Total
	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$
1984	70.9	43.3	28.9	17.7	23.9	14.6	40.0	24.4	163.7
1985	65.9	36.5	37.8	20.9	16.6	9.2	60.2	33.4	180.5
1986	74.9	42.8	35.6	20.4	..		64.3	36.8	174.8
1987	89.1	40.2	40.1	18.1	22.0	9.9	70.5	31.8	221.7
1988[p]	104.2	55.8	36.2	19.4	10.9	5.8	35.3	18.9	186.7

1. La catégorie «autres» comprend les données confidentielles
Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

Tableau 2.8 **Dépenses de mise en valeur par région administrative, 1984-1988**

	Abitibi-Témiscamingue (08)		Nord-du-Québec (10)		Québec-Sud (03B)		Autres		Total
	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$
1984	56.5	34.5	28.3	17.3	19.6	12.0	59.3	36.2	163.7
1985	60.8	33.7	30.2	16.7	16.7	9.3	72.8	40.3	180.5
1986	67.5	38.6	26.9	15.4	18.7	10.6	61.8	35.4	174.8
1987	82.8	37.3	40.8	18.4	22.0	9.9	76.1	34.4	221.7
1988[p]	87.9	47.1	52.6	28.2	10.9	5.8	35.3	18.9	186.7

Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

Tableau 2.9 **Principaux projets de mise en valeur en 1988[1]**

Projets (localisation)	Sociétés[2]	Substances
Mine Black Lake[3] (03)	Chrysotile Lab inc.	Amiante
Ansil (08)	Minnova inc.	Cuivre, zinc, or, argent
Astoria (08)	Les Mines Belmoral ltée et Les Ressources Yorbeau inc.	Or
Mine Bousquet[3] (08)	Lac Minerals Ltd	Or
Bousquet 2 (08)	Lac Minerals Ltd	Or
Mine Chimo[3] (08)	La Société minière Louvem inc.	Or
Mine Donald-J.-Laronde[3] (08)	Les Mines Dumagami limitée	Or
Mine Doyon[3] (08)	Lac Minerals Ltd	Or
Mine Francœur[3] (08)	Ressources minières Rouyn inc. et Lac Minerals Ltd	Or
Mine Kierens (08)	Les Ressources Aur inc.	Or
Mine Pierre-Beauchemin[3] (08)	Cambior inc.	Or
Mine du Lac Tio[3](09)	QIT-Fer et Titane inc.	Ilménite
Mine Mont-Wright[3] (09) (gisement du mont Survie)	La Compagnie minière Québec Cartier	Fer
Mine Cedar Bay[3] (10)	Les Mines Camchib inc.	Cuivre, or
Mine Étang d'or Est[3] (10)	Les Mines Casa Bérardi (Inco limitée et Ressources Golden Knight ltée)	Or
Mine Géant Dormant[3] (10)	Mines d'or Perron ltée (maintenant Mines Aurizon ltée)	Or
Mine Isle-Dieu[3] (10)	Noranda inc.	Zinc
Mine Lac Shortt[3] (10)	Minnova inc.	Or
Mine Telbel[3] (10)	Mines Agnico-Eagle limitée	Or

1. Projets de mise en valeur dont les dépenses sont évaluées à plus de 3.0 M $
2. Sociétés engagées dans les projets, qui n'ont pas nécessairement contribué directement aux travaux ou au financement réalisés durant l'année
3. Mines officiellement en production durant l'année 1988
Sources: — Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources
— **Rapports des géologues résidents — 1988**, ministère de l'Énergie et des Ressources (à paraître)
— **Canadian Mines Handbook 1988-1989**
— Divers périodiques

Près de 45% des dépenses en immobilisations étaient reliées au secteur des métaux précieux (65% en 1987), 31% au secteur des métaux usuels (8% en 1987) et 2% au secteur de l'amiante (7% en 1987). Les dépenses du secteur des métaux usuels ont plus que triplé, passant de 12,0 à 40,2 M $. Les principaux projets de ce secteur se sont traduits ou se traduiront sous peu par l'ouverture officielle de mines: Mines Gaspé à Murdochville, la mine Ansil de la division Lac Dufault de la Minnova, la mine Isle-Dieu de la division Matagami de la Noranda et le futur concentrateur des Ressources Audrey à Rouyn-Noranda. Le secteur des métaux precieux a drainé près de 57,6 millions de dollars en dépenses d'immobilisations en 1988, une baisse de 41% par rapport à 1987. La fin des travaux de transformation des opérations à ciel ouvert en exploitation souterraine à la mine Doyon de la Lac Minerals, de même que l'avancement des travaux de mise en production du gisement Golden Pond Est par l'Inco expliquent une bonne partie de cette diminution.

Parmi les projets d'immobilisations réalisés en 1988 dans le secteur des métaux précieux, les plus intéressants à noter sont ceux qui constituent l'aboutissement de travaux d'exploration et de mise en valeur menés depuis quelques années. Ce sont par exemple le projet Bousquet 2 de la Lac Minerals, le projet Francœur (maintenant mine) des Ressources minières Rouyn et de la Lac Minerals et le projet Golden Pond Est (maintenant mine Étang-d'or-Est) de l'Inco et des Ressources Golden Knight.

L'Abitibi — Témiscamingue (08) représente 36% des dépenses totales d'immobilisations en 1988, pour 45,8 millions de dollars, ce qui équivaut à une baisse de 36% par rapport à 1987. Le parachèvement des travaux de Doyon et de Golden Pond Est y sont bien sûr pour beaucoup. Le Nord-du-Québec (10) (40,7 M $) représentait 32% du total, soit presque 14% de plus qu'en 1987.

Tableau 2.10 **Dépenses d'immobilisations par sous-secteur, 1984-1988**

	Métaux précieux		Métaux usuels		Fer		Amiante		Autres[1]		Total
	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$
1984	78.0	69.1	10.4	9.2	10.7	9.5	10.3	9.1	3.6	3.2	112.9
1985	27.0	22.7	59.2	49.7	17.8	14.9	9.2	7.7	5.9	5.0	119.1
1986	29.7	27.2	50.0	45.8	..		..		29.4	26.9	109.1
1987	96.9	65.2	12.0	8.1	..		10.0	6.7	29.7	20.0	148.6
1988[p]	57.6	44.9	40.2	31.3	..		2.8	2.2	27.6	21.5	128.3

1. Comprend les données confidentielles
Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

Tableau 2.11 **Dépenses d'immobilisations par région administrative, 1984-1988**

	Abitibi — Témiscamingue (08)		Nord-du-Québec (10)		Québec-Sud (03B)		Autres		Total
	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$
1984	62.3	55.2	22.5	19.9	9.9	8.8	18.3	16.2	112.9
1985	26.2	21.9	58.5	48.9	10.3	8.6	24.7	20.6	119.7
1986	32.0	29.3	45.5	41.7	1.9	1.7	29.8	27.3	109.1
1987	71.7	48.3	35.7	24.0	3.2	2.2	37.9	25.5	148.6
1988[p]	45.8	35.7	40.7	31.7	2.9	2.3	38.8	30.2	128.3

Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

Tableau 2.12 **Principaux projets d'immobilisations en 1988**[1]

Projets (localisation)	Sociétés	Substances
Mines Gaspé (01)	Noranda inc. — Division Mines Gaspé	Cuivre
Mine Bell (03)	Chrysotile Lab inc.	Amiante
Concentrateur de Boucherville (06C)	Les Produits Mica Suzorite inc.	Mica
Ansil (08)	Minnova inc. — Division Lac Dufault	Cuivre
Bousquet 2 (08)	Lac Minerals Ltd	Or
Mine Chimo (08)	Lac Minerals Ltd	Or
Mine Francœur (08)	Ressources minières Rouyn inc.	Or
Mine Kiena (08)	Les Mines d'or Kiena limitée	Or
Concentrateur Mobrun (08)	Ressources Audrey inc.	Cuivre
Mine Mont-Wright (gisement du mont Survie) et installations de Port-Cartier (station portuaire et usine de bouletage) (09)	Compagnie minière Québec Cartier	Fer
Mine du Lac Tio (09)	QIT-Fer et Titane inc.	Ilménite
Installations portuaires de Pointe-Noire (09)	Mines Wabush	Fer
Gisement A-2 (10)	Les Mines Selbaie	Cuivre, zinc, or, argent
Mine Étang-d'or-Est (10)	Les Mines Casa Berardi (Inco limitée et Ressources Golden Knight ltée)	Or
Mine Géant-Dormant et concentrateur (10)	Mines d'or Perron ltée	Or
Concentrateur Matagami (10)	Noranda inc. — Division Matagami	Zinc

1. Projets pour lesquels les dépenses sont évaluées à plus de 2,0 M $

Sources: — Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources
— **Rapports des géologues résidents — 1988**, ministère de l'Énergie et des Ressources (à paraître)
— Divers périodiques

2.4 Secteurs manufacturiers connexes

D'autres investissements réalisés dans des secteurs connexes à l'industrie minérale méritent mention. Dans les secteurs de la fonte et de l'affinage, trois divisions de la société Noranda ont investi ou investiront des sommes importantes pour la modernisation ou la construction d'usines ou l'acquisition de nouvel équipement. L'affinerie Zinc électrolytique du Canada (CeZinc), à Valleyfield, a annoncé, en août 1988, un programme de modernisation de 120 millions de dollars qui s'étalera jusqu'en 1991. En 1988, on aurait dépensé 8,6 millions de dollars de ce programme. L'affinerie de cuivre CCR à Montréal-Est a entrepris un programme de modernisation de 46 millions de dollars sur cinq ans. En 1988, CCR a terminé la construction de l'usine de traitement de boues de métaux précieux (22 M $) et elle achève la construction d'une usine de traitement de déchets (10 M $). A Rouyn-Noranda, la construction d'une usine d'acide sulfurique au coût de 125 millions de dollars permettra à la fonderie Horne de réduire ses émissions d'anhydride sulfureux jusqu'au niveau permis par le ministère de l'Environnement. Un prêt des gouvernements provincial et fédéral couvre les deux tiers de ces dépenses.

D'autres investissements importants ont pris place dans le secteur des métaux légers de l'industrie métallurgique primaire: l'aluminerie de la Société d'électrolyse et de chimie Alcan à Laterrière (usine dont la troisième phase d'implantation coûtera plus de 400 millions de dollars et se terminera fin 1990) et l'usine de magnésium de la Norsk Hydro à Bécancour (projet de 500 millions de dollars qui aboutira dès l'été 1989 à une production à partir de magnésite importée.)

Finalement, il faut mentionner que la Miron a reçu le feu vert de la Commission de la protection du territoire agricole pour la construction d'une cimenterie de 120 millions de dollars à Grondines dans le comté de Portneuf.

FINANCEMENT ET FISCALITÉ

88

3. FINANCEMENT ET FISCALITÉ

Comme par les années passées, cet article sommaire se veut une revue des principaux développements en matière de financement et de fiscalité au cours de l'année qui s'est écoulée.

Généralement l'année 1988 est caractérisée comme suit:

- une hausse marquée des taux d'intérêt à court terme, les taux des obligations à long terme étant relativement stables; on observe la même évolution aux États-Unis;
- les indices boursiers généraux des Bourses de Montréal et de Toronto se sont accrus de 7%, à un niveau à peu près égal à celui du début de l'année 1987; la croissance a été plus forte pour les indices des mines et des métaux de base;
- le dollar canadien s'est apprécié de 9% par rapport au dollar américain; c'est une hausse de près de 20% par rapport à son plus bas niveau observé en janvier 1986;
- le financement externe des sociétés canadiennes sous forme d'actions ordinaires est passé de 11,4 milliards de dollars (1987) à 3,2 milliards de dollars (1988). Cette baisse a été compensée par une hausse du financement par obligations sur les marchés étrangers et du financement à court terme;
- la première phase de ce que l'on appelle communément la réforme fiscale est entrée en vigueur le 1er janvier 1988.

Le financement en 1988

Les dépenses d'exploration minière engagées au Québec et financées par actions accréditives ont accusé une chute importante, passant de 530 millions de dollars en 1987 à environ 150 millions de dollars en 1988 (voir le tableau 3.1). Ces données sont une estimation des fonds souscrits par les investisseurs et engagés principalement au cours de l'année d'imposition (selon la période d'exécution des dépenses d'exploration, qui va du 1er mars d'une année à la fin février de l'année suivante).

Parmi les facteurs les plus importants qui expliquent cette baisse, on note les suivants:

- la baisse boursière d'octobre 1987 et l'incertitude qui s'est par la suite manifestée sur les divers marchés boursiers, de même que la hausse des taux d'intérêt, ont fortement orienté les investisseurs vers les titres sécuritaires, aux dépens du capital de risque en général;
- divers éléments de la réforme fiscale ont réduit les avantages fiscaux relatifs à certaines dépenses; ainsi le seuil de rentabilité (i.e.: le prix de vente sans gain ni perte) d'un investissement de 100 $ en actions accréditives, pour un contribuable du Québec disposant d'un solde à l'exemption à vie des gains en capital, est passé de 24,58 $ en 1987 à 57,43 $ en 1988 (voir le tableau 3.2).

Tableau 3.1 **Répartition du financement externe de l'industrie minérale du Québec(1), 1980-1988 (millions de dollars)**

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988*
Actions accréditives (2)	17.0	8.3	12.1	42.5	64.8	157.4	288.3	532.4	153.0
Actions REA (3)	10.5	7.2	–	56.7	10.5	46.5	57.5	50.8	–
Autres actions ordinaires	5.4	14.3	1.0	29.2	10.1	40.6	19.2	105.8	14.5
Autres titres (4)	–	–	9.0	–	3.0	–	3.7	2.5	45.0
TOTAL	**32.9**	**29.8**	**22.1**	**128.4**	**88.4**	**244.5**	**368.7**	**691.6**	**212.5**

NOTES

* Données préliminaires.

1. Ce tableau a été préparé principalement à partir des renseignements contenus dans le Bulletin hebdomadaire de la Commission des valeurs mobilières et des prospectus de nouvelles émissions, en tenant compte des sommes effectivement souscrites. Les données comprennent la majorité des placements publics et privés à l'exception des fonds souscrits, au Québec ou à l'extérieur, pour un usage hors Québec. Ce tableau est donc une évaluation du financement, sous forme de valeurs mobilières, devant être dépensé au Québec. Sont aussi exclus le financement inter-firmes, l'exercice d'options ou de bons de souscription et le financement sous forme d'emprunts non négociables auprès d'institutions financières.
2. La majeure partie du financement par actions accréditives est effectuée par le biais de sociétés en commandite. Les montants émis par ces sociétés sont les suivants:

Années	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988*
M $	17.0	8.1	9.4	5.1	25.0	89.6	226.2	478.3	130.8

3. Cette rubrique regroupe les émissions admissibles au Régime d'épargne-actions du Québec. Il ne s'agit pas des sommes effectivement déposées dans de tels régimes. Depuis le 10 mai 1983, les actions privilégiées convertibles en actions ordinaires et non rachetables d'une corporation en voie de développement sont admissibles au REA et sont incluses dans cette rubrique.
4. En général, cette rubrique comprend les émissions d'obligations et d'actions privilégiées non admissibles au REA.

par Yvon Dionne, Direction de la politique et de l'évaluation

À ces deux principaux facteurs se sont ajoutées d'autres raisons qui n'ont pas favorisé le financement. Mentionnons la baisse du prix de l'or, l'absence de découvertes significatives au cours des deux dernières années et la capitalisation boursière relativement élevée de plusieurs compagnies qui n'ont pas dépassé le stade de l'exploration.

L'insuccès de plusieurs projets de financement en 1988 s'est traduit par des souscriptions généralement plus rapprochées du minimum offert d'une émission que du maximum, ou bien même par le retrait de l'émission. La situation était toute différente avant la baisse boursière d'octobre 1987. On a aussi observé en 1988 un plus grand nombre de projets d'exploration à l'extérieur du Québec financés en tout ou en partie au Québec. Remarquons à cet effet que le boom du financement de 1987 s'était manifesté plus fortement au Québec qu'ailleurs au Canada, malgré l'abrogation en décembre 1986 de l'allocation additionnelle de 66 2/3% pour frais d'exploration engagés au Québec par un particulier.

Le financement par actions accréditives en 1988 s'est fait relativement beaucoup plus par des compagnies qui n'exploitent pas une mine, ou compagnies « juniors », que par les compagnies qui disposent de sources d'autofinancement générées à même les revenus de la production minière. Les émissions d'actions accréditives par les grandes compagnies minières ont été en effet peu fréquentes en 1988, en raison sans doute de la baisse boursière qui affecte le financement par actions en général, mais en raison aussi de la réforme fiscale qui a restreint la possibilité d'émettre à prime les actions accréditives par rapport au prix du marché des actions ordinaires. On estime qu'un producteur minier en situation taxable (incluant les droits sur les mines du Québec) devait charger en 1988 une prime d'au moins 180% pour se compenser uniquement pour la valeur des déductions fiscales relatives aux frais d'exploration qu'il transfère à d'autres investisseurs, sans tenir compte du risque et de l'escompte alloué pour un financement sur le marché primaire. Or, en 1988, la prime maximale permise pour une compagnie dont les actions sont très sécuritaires devait être inférieure à 74%, sur la base du seuil de rentabilité des actions achetées par un particulier qui est un contribuable du Québec. On voit donc que le financement par actions accréditives s'adresse uniquement, à compter du 1er janvier 1988, aux compagnies totalement ou partiellement en situation non taxable. Ceci a obligé les grandes sociétés en commandite à modifier leur portefeuille de placements en conséquence.

Si le financement de l'exploration des compagnies « juniors » se fait en majeure partie par actions accréditives (de fait, ces compagnies se financent par actions ordinaires pour défrayer les dépenses non admissibles, entre autres les frais de financement), les budgets d'exploration des compagnies productrices ont été financés dans une plus grande mesure en 1988 par des fonds de source interne. Comme l'accès au financement était plus difficile pour les compagnies juniors, on a assisté à des placements interfirmes plus fréquents et à des prises de participation des grandes compagnies dans certaines « juniors ». Faute d'un marché favorable au financement par actions, certaines compagnies ont dû se résoudre à négocier des emprunts sur la production future ou à émettre des obligations convertibles, sur le marché européen par exemple, afin d'assurer le financement de la mise en valeur et des immobilisations.

Activité boursière et réglementation du marché

L'indice général (XXM) de la Bourse de Montréal a clôturé en hausse de 7% en 1988, alors que l'indice des mines et métaux a progressé de 15% (cet indice comprend quelques grandes compagnies minières, dont l'Alcan). La Bourse de Montréal a maintenu sa part du marché par rapport aux autres bourses canadiennes, soit 17% de la valeur totale des transactions.

Par ailleurs, le volume et la valeur des transactions boursières ont baissé considérablement en 1988, réflétant la faiblesse de la demande des investisseurs. En fait, il n'y a pas eu d'amélioration sensible sur ce plan quand on compare les données mensuelles de 1988 aux derniers mois de 1987. Il n'y aura pas de reprise notable du marché boursier tant que les investisseurs escompteront un ralentissement de la croissance économique et une hausse des taux d'intérêt.

Dans ce contexte, il ne faut pas se surprendre de la performance peu reluisante des titres de la grande majorité des compagnies « juniors ». La plupart des titres ont baissé de 50% à 90%, d'une année à l'autre, et plusieurs compagnies « juniors » ont clôturé l'année 1988 au niveau des « penny stocks », à un prix par action inférieur à 0,10 $. Cette situation ne favorise pas la consolidation du capital du secteur puisque les actions consolidées pourraient continuer à se transiger près des prix antérieurs.

Il y eut néanmoins 28 sociétés minières nouvellement inscrites à la liste des petites entreprises de ressources de la Bourse de Montréal en 1988, dont 4 sociétés en commandite minières, comparativement à 46 l'année précédente. Ces inscriptions découlent généralement de financements effectués en 1987 même si elles représentent plus de 50% du nombre total de nouvelles inscriptions à la Bourse, laquelle a aussi bénéficié par le passé des inscriptions relatives au Régime d'épargne-actions du Québec. Les compagnies minières « juniors » représentaient, à la fin de 1988, environ 22% du total des compagnies inscrites. A lui seul, cet indicateur n'est toutefois pas un indice de performance; à titre d'exemple, les transactions à la Bourse de Vancouver en 1988, bien que 2,6 fois plus élevées en volume qu'à la Bourse de Montréal lui étaient de 4,6 fois inférieures en valeur. Néanmoins, on peut certainement dire que la Bourse de Montréal est maintenant plus représentative de tous les secteurs d'activité économique au Québec, à commencer par les PME manufacturières et minières.

En septembre, la Bourse de Montréal a rendu public un guide sur la rédaction des communiqués de presse par les sociétés d'exploration minière. Ce guide s'inspire largement de l'instruction générale n° Q-23 (« Rapports géologiques et d'ingénierie déposés à l'occasion d'un prospectus et suivi du programme de travaux »), adoptée par la Commission des valeurs mobilières en novembre 1987. Les bourses de Toronto et de Vancouver ont adopté de nouvelles normes d'inscription et la Bourse de Montréal s'apprête à faire de même en 1989.

La Commission des valeurs mobilières du Québec a apporté plusieurs changements à l'instruction Q-4 « Placement des titres d'une société minière d'exploration ou de mise en valeur ou d'une société en commandite d'exploration minière ». Les principaux changements sont les suivants:

- pour une société déjà inscrite à la cote de la Bourse de Montréal, le produit net par action lors d'un financement public ne doit pas être inférieur à 0,20 $;
- lorsque le placement comporte un minimum et un maximum, le minimum a été abaissé à 20% du maximum (et à 10% lorsque le maximum est de 100 M $ ou plus).

La Commission a surtout introduit des normes s'appliquant aux sociétés en commandite afin que leurs obligations ne soient pas trop différentes des règles d'un financement public effectué directement par une compagnie, en particulier lorsque la société en commandite distribue aux commanditaires les actions des compagnies participantes et que celles-ci ont des liens avec le commandité ou que la société acquiert plus de 20% des actions en circulation d'une compagnie.

Fiscalité

Comme il fallait s'y attendre après l'entrée en vigueur de la première phase de la réforme fiscale, le Discours du budget du 10 février 1988 du ministre fédéral des Finances a apporté peu de changements à la fiscalité. Le ministre a plutôt fait état d'orientations gouvernementales fondamentales portant sur la réduction du déficit, la libéralisation du commerce (en particulier avec les États-Unis) et un développement régional plus équilibré au Canada. En ce qui a trait à la R & D, le ministre a rappelé l'annonce faite le mois précédent de crédits pour le développement de centres d'excellence dans les universités. Le ministre a aussi rappelé les démarches entreprises avec les provinces en vue de l'introduction d'une TVA intégrant les taxes provinciales. A ce chapitre, la réforme de la taxe de vente ne devrait pas apporter de recettes supplémentaires: « les recettes provenant de la réforme de la taxe de vente serviront uniquement à remplacer l'actuelle taxe de vente, à financer de nouvelles réductions d'impôt direct pour les Canadiens à revenu moyen, un généreux crédit pour taxe de vente à l'intention des Canadiens à revenu modeste et l'élimination des surtaxes d'impôt sur le revenu » (Discours du budget, page 4). L'évolution du déficit pourrait modifier cette approche.

Ce budget hausse les taxes d'accise sur l'essence d'un cent le litre (l'industrie minière a droit à une ristourne de 0,02 $ sur chaque litre d'essence). Le budget annonce aussi que l'allocation spéciale aux habitants des régions éloignées n'entrera pas au calcul de l'impôt minimum et qu'un gisement de kaolin sera inclus à la définition fiscale d'une ressource minérale si la substance principale extraite du gisement est le kaolin.

Le 3 mai, le gouvernement canadien annonce la création d'un programme d'aide à l'exploration, le Programme de stimulation de l'exploration minière au Canada (PSEMC). Le taux de subvention est établi à 30% des dépenses admissibles financées par actions accréditives; le plafond annuel de dépenses admissibles est fixé à 10 millions de dollars par corporation ou personnes associées. La loi créant le PSEMC (sanctionnée le 21 juillet) prévoit qu'un projet de décret publié au moins six mois avant la date envisagée pour sa prise d'effet peut, par décret postérieur au 31 décembre 1990, abolir ou modifier le droit à une subvention ou modifier le taux de subvention.

Par ailleurs, la déduction pour épuisement pour exploration minière à l'impôt fédéral (DEEM), qui avait été réduite de 33 1/3% à 16 2/3% du 1er juillet 1988 au 31 décembre 1989, a été augmentée à 33 1/3% jusqu'au 31 décembre 1988 pour les contribuables qui sont des particuliers. A compter du 1er janvier 1989, les frais admissibles au PSEMC ne donnent pas droit à la DEEM de 16 2/3%.

Le budget du Québec présenté le 12 mai 1988 contient plusieurs mesures susceptibles d'avoir un impact positif sur l'industrie minière. En voici un résumé:

- le taux marginal maximum d'imposition des particuliers passe de 28% à 26% en 1988, et à 24% en 1989;
- aux fins du calcul de l'impôt minimum au taux de 16%, l'exemption de base de 40 000 $ de déductions fiscales est bonifiée, jusqu'à concurrence de 15% du revenu net, par certains investissements jugés stratégiques pour l'économie, dont l'allocation additionnelle pour frais d'exploration engagés au Québec par un particulier;
- aux fins du Régime d'épargne-actions, l'actif maximum d'une corporation en voie de développement passe de 25 millions de dollars à 50 millions de dollars et un contribuable peut désormais couvrir ses retraits du régime par l'achat d'actions de telles corporations sur le marché secondaire;
- la déduction passe de 100% à 125% pour les placements admissibles effectués par des sociétés de placements dans l'entreprise québécoise régionale;
- le taux d'amortissement des biens de fabrication et de transformation et de l'équipement informatique est porté à 100%. Ces biens ne seront pas assujettis à la règle de la demi-année ni à celle du « prêt-à-servir »;

- le crédit remboursable pour pertes de 3% passe à 3,2175% afin de tenir compte de la surtaxe de 7,25% introduite en 1986;
- le droit au remboursement de la taxe sur les carburants est accordé aux exploitations de granit pour le carburant utilisé par des véhicules immatriculés circulant hors des routes publiques;
- en 1987, le gouvernement du Québec avait introduit des mesures avantageuses pour faciliter le financement de la R & D au moyen de sociétés en commandite. Ces mesures ont été rendues inefficaces par la décision du ministre fédéral des Finances de ne plus reconnaître la déduction des dépenses de R & D pour les personnes qui ne poursuivent pas cette activité; le ministre des Finances du Québec a donc décidé de les reformuler en permettant le transfert des crédits d'impôt de 20% (pour la recherche en entreprise) et de 40% (pour la recherche universitaire) au moyen d'actions RÉA bénéficiant d'allocations additionnelles respectives de 50% et 100%. Ces allocations s'ajoutent aux déductions de base du RÉA; toutefois, les corporations admissibles doivent avoir des actifs inférieurs à 250 millions de dollars;
- les entreprises qui se regroupent en consortium peuvent désormais se prévaloir du crédit d'impôt remboursable de 40% pour la recherche non universitaire, tant sur les dépenses courantes que sur les dépenses en capital de R & D;
- le Centre canadien d'automatisation et de robotique minières (CCARM) a été reconnu comme entité universitaire admissible pour les fins du crédit d'impôt de 40%. L'Institut de recherche en exploration minérale (IREM) a aussi obtenu le même statut lors de la déclaration ministérielle du 22 décembre;
- le 30 juin, le ministre des Finances du Québec a annoncé que les frais d'exploration admissibles au nouveau programme fédéral (le PSEMC) seront aussi admissibles à l'allocation additionnelle du Québec. Finalement, le 22 décembre, le ministre introduit une allocation additionnelle de 66 2/3% pour les frais d'exploration minière de surface engagés au Québec par des particuliers. Cette allocation vaut pour les frais engagés depuis le 1er janvier 1989 pour l'année d'imposition 1989.

Le tableau suivant (tableau 3.2) compare les seuils de rentabilité d'un investissement de 100 $ en actions accréditives fait par un contribuable du Québec et de l'Ontario. On y fait les hypothèses suivantes:

- les contribuables sont des particuliers imposés au taux marginal le plus élevé et ils ne sont pas assujettis à l'impôt minimum;
- tous les frais d'exploration sont admissibles au PSEMC et le contribuable reçoit le montant de la subvention;
- les sommes relatives aux remboursements d'impôt et à la subvention ne sont pas actualisées;
- trois seuils de rentabilité sont possibles selon que l'investisseur a ou n'a pas de solde à son exemption à vie des gains en capital, ou annule la perte créée par la déduction des frais d'exploration par des revenus de placements. Au calcul des pertes nettes cumulatives sur placements, on suppose que l'investisseur a une perte nette égale à la moitié des frais d'exploration;
- trois principaux scénarios sont possibles pour un particulier qui est un contribuable à l'impôt du Québec:
  1) la totalité des frais sont engagés au Québec dans des frais d'exploration de surface admissibles à une déduction de 166 2/3%;

Tableau 3.2 **ANNÉE D'IMPOSITON 1989**
Coût net et seuil de rentabilité d'un investissement de 100 $ en actions accréditives

	Québec			Ontario
	1	2	3	
Frais admissibles	100.00	100.00	100.00	100.00
- Subvention du PSEMC	30.00	30.00	30.00	30.00
Solde de déductions fiscales	70.00	70.00	70.00	70.00
Économies d'impôt				
- Impôt fédéral	17.56	17.56	17.56	20.91
- Impôt provincial	28.00	22.40	16.80	11.61
Coût net	24.44	30.04	35.64	37.48
Seuil de rentabilité(4)				
- avec exemption	41.62	47.22	52.82	53.74
- sans exemption	36.33	44.65	52.98	54.30

NOTES

1. Scénario où la totalité des frais d'exploration sont admissibles à une déduction totale de 166 2/3% à l'impôt du Québec
2. Scénario où la totalité des frais d'exploration sont admissibles à une déduction totale de 133 1/3% à l'impôt du Québec
3. Scénario où la totalité des frais sont engagés à l'extérieur du Québec
4. Prix de revente des actions résultant en un profit ou perte nuls pour l'investisseur, après impôts. Pour l'investisseur qui dispose d'un solde à l'exemption des gains en capital et n'a pas de PNCP, le seuil de rentabilité est égal au coût net.

2) la totalité des frais sont engagés au Québec dans des frais admissibles à une déduction de 133 1/3% (soit des frais relatifs à des travaux effectués sous terre);

3) la totalité des frais sont engagés ailleurs au Canada.

On voit que le seuil de rentabilité peut être plus élevé dans le cas où l'investisseur est éligible à l'exemption des gains en capital. C'est que l'on impute un impôt sur les gains en capital au calcul des pertes sur placements; cet impôt est calculé sur la moitié des frais d'exploration; quand le coût net est inférieur à cette moitié, l'impôt présumé (sur un coût rajusté de zéro) est alors supérieur à celui exigible d'un investisseur qui n'a plus d'exemption. Evidemment, cet impôt présumé devient exigible quand l'investisseur réalise des gains en capital sur d'autres placements.

Le tableau suivant montre un sommaire des principales taxes versées par les compagnies membres de l'Association minière du Québec et leurs employés. Comme par les

Tableau 3.3 **Versements des compagnies minières[1] oeuvrant au Québec et de leurs employés aux divers niveaux de gouvernement (k$)**

	1983	1984	1985	1986	1987
A. Compagnies minières					
1. Taxes municipales et scolaires	26 720	30 504	21 947	23 068	23 586
2. Au gouvernement du Québec:					
— droits sur les mines	3 562	7 732	11 870	6 564	6 813
— impôt sur le revenu	4 728	(2 145)	283	843	3 500
— taxe sur le capital	9 396	9 305	7 855	7 698	7 386
— taxe de vente[2]	11 025	7 535	11 282	15 755	13 149
— taxe sur les carburants	2 663	2 093	2 828	1 700	2 255
Total	31 375	24 520	34 118	32 561	33 103
3. Au gouvernement fédéral:					
— impôt sur le revenu	10 066	404	(265)	(315)	6 857
— taxe de vente	9 693	6 254	8 950	11 529	10 590
Total	19 760	6 658	8 685	11 213	17 447
4. Programmes sociaux gouvernementaux[3]					
— Québec	40 720	35 108	34 674	38 840	39 297
— Ottawa	7 627	7 240	7 600	9 013	9 279
Total	48 347	42 348	42 274	47 853	48 576
5. Total compagnies minières	126 202	104 030	107 024	114 695	122 712
B. Employés					
1. Impôt déduit à la source:					
— Québec	65 534	63 974	65 231	74 802	75 827
— Ottawa	51 698	50 423	51 862	63 253	65 274
Total	117 232	114 397	117 093	138 054	141 101
2. Programmes sociaux gouvernementaux[4]					
— Québec	4 093	4 151	4 270	5 190	5 432
— Ottawa	5 402	5 531	5 818	6 959	7 154
Total	9 495	9 682	10 088	12 149	12 586
3. Total employés	126 727	124 079	127 181	150 203	153 687
Total	252 929	228 109	234 205	264 898	276 399
Nombre d'employés	12 747	11 879	11 126	11 675	11 597
Taxes par employé ($)	19 800	19 200	21 100	22 700	23 800

1. Ce tableau a été préparé sur la base des données statistiques fournies annuellement par l'Association minière du Québec. Il ne comprend pas les mines d'amiante et certaines taxes versées par les employés qui ne sont pas comptabilisées par les compagnies minières
2. La taxe de vente comprend la taxe sur l'énergie électrique qui n'est pas entièrement exemptée
3. Comprend les contributions de l'employeur à la CSST, à la Commission du salaire minimum, à la Régie des rentes, au financement des programmes de santé et à la Commission d'assurance-chômage
4. Comprend les contributions des employés à la Régie des rentes et à la Commission d'assurance-chômage

Source: **Données statistiques**, Association minière du Québec

années passées, le secteur des métaux ferreux a été le plus important contributeur à ce chapitre; en 1987, plus de 50% des impôts versés par les compagnies minières provenaient de ce secteur, bien que l'on puisse escompter une croissance du poids relatif des producteurs d'or dans les années subséquentes.

MÉMENTO DES SUBSTANCES MINÉRALES

88

AMIANTE

1. Généralités: Le terme amiante comprend, d'une manière générale, les variétés fibreuses et flexibles de minéraux silicatés tels que la serpentine et l'amphibole. Le chrysotile, seul type d'amiante produit au Québec, est la forme fibreuse de la serpentine (silicate hydraté de magnésium); il contient des traces d'aluminium et de fer. Sa résistance à la traction croît jusqu'à une température de 550°C (plus de 31 tonnes/cm^2) et chute de plus de 80% entre 550°C et 650°C. Sa nature fibreuse et résistante à la traction permet d'accroître la résistance des agrégats, comme le ciment et les plastiques, et sa faible conductivité thermique le rend isolant et ignifuge. L'amiante reste stable sous l'action de la chaleur, est flexible et chimiquement inerte, et résiste aux alcalis. On peut en obtenir une grande surface (plus de 90 000 cm^2/g) en séparant les faisceaux de la fibre.

Après la séparation des fibres d'amiante du minerai, la classification se fait en fonction de la longueur des fibres. On rassemble généralement les fibres en deux catégories selon leurs principaux usages, soit les groupes longs (3 à 5) et les groupes courts (6 et 7). Les groupes longs servent principalement à la fabrication des produits d'amiante-ciment et des textiles, alors que les groupes courts sont utilisés dans les produits de friction, les recouvrements de plancher et les joints d'étanchéité.

2. Usages: Le chrysotile est surtout utilisé dans l'amiante-ciment (tuyaux) et les produits de friction (plaquettes de freins). Il entre aussi dans une foule de produits d'usage domestique et industriel, tels les recouvrements de plancher, les textiles ignifuges, les papiers d'amiante et les joints d'étanchéité. Au niveau mondial, plus de 70% de l'amiante utilisé entre dans la fabrication de fibrociment. Aux États-Unis d'Amérique, la consommation se répartissait comme suit en 1988: revêtements de toiture (28%), produits de friction (26%), tuyaux d'amiante-ciment (14%), garnitures et joints (13%), papier (6%) et autres usages (13%).

3. Substituts: Les fibres de verre et la laine minérale peuvent remplacer l'amiante comme isolant. Le mica peut être utilisé dans la fabrication de panneaux isolants et de produits de calfeutrage. Les fibres synthétiques organiques, les fibres naturelles, les fibres de carbone, les fibres métalliques et les fibres réfractaires sont d'autres types de fibres susceptibles de remplacer l'amiante. Divers produits, comme le chlorure de polyvinyle et le fer, peuvent remplacer l'amiante-ciment dans la fabrication de tuyaux.

4. Recyclage: Les produits d'amiante ne sont pas recyclables.

5. Production mondiale: En 1988 (1987), la production mondiale d'amiante a été de l'ordre de 4,1 (4,1) millions de tonnes. Le Québec occupe le second rang avec 13% de la production mondiale derrière l'URSS (59%). Le Québec est toutefois le premier exportateur mondial avec environ 31% des expéditions sur le marché international. Le Zimbabwe, la République d'Afrique du Sud, le Brésil, la Grèce et les autres provinces productrices canadiennes (Colombie-Britannique et Terre-Neuve) sont également d'importants exportateurs d'amiante. Le Québec est la principale province productrice, avec 75% des expéditions canadiennes en 1988.

6. Commerce international: Près de 97% de la production québécoise est expédiée sur le marché international. L'amiante est surtout exporté en Asie (33%), en Europe de l'Ouest (28%), aux États-Unis (15%) et en Amérique latine (12%).

7. Bilan: La consommation mondiale d'amiante en 1988 a continué sa croissance amorcée depuis la fin de la récession. Même en excluant la consommation des pays à économie planifiée, qui est en nette progression selon les estimations, la majorité des grandes régions économiques voient leur consommation d'amiante se stabiliser ou s'accroître, à l'exception du marché nord-américain. Dans le cas de l'Amérique du Nord, la diminution de la consommation en 1988 a été beaucoup plus faible que celle observée depuis le début de la décennie.

---

par Denis Hamel, Service de l'économie minérale

Cette situation à l'échelle internationale a été favorable à plusieurs producteurs en 1988, notamment ceux du Québec. Selon les données préliminaires, les expéditions québécoises d'amiante ont atteint 533 000 tonnes en 1988 comparativement à 504 849 tonnes en 1987. Cette hausse de 5,6% du volume des ventes est la première en neuf ans. Une augmentation des expéditions à destination des pays d'Asie et d'Europe de l'Ouest est responsable de la performance de l'industrie.

Les ventes québécoises d'amiante se chiffraient à 190,3 millions de dollars en 1988, soit 10,7% de plus qu'en 1987. La valeur moyenne de la tonne d'amiante vendue par les producteurs québécois est donc passé de 340 $ en 1987 à 357 $ en 1988. Cette augmentation s'explique d'une part par une hausse des prix et d'autre part par un accroissement des expéditions de groupes longs, dont la valeur à la tonne est supérieure à la moyenne. Au cours des dernières années, les rationalisations effectuées par plusieurs producteurs d'amiante en raison de la surcapacité mondiale ont entraîné la fermeture de plusieurs sites de production. La réduction des expéditions de certains groupes de fibres et l'accroissement récent de la demande ont eu un effet sur le raffermissement des prix.

Les stocks des producteurs québécois ont chuté de manière importante, passant de 96 200 tonnes à la fin de 1987 à 53 700 tonnes à la fin de 1988. La réduction des stocks a presque exclusivement eu lieu dans les groupes 4 et 5, groupes longs servant principalement à la fabrication de produits en amiante-ciment.

Au cours de l'année 1988, le Canada est devenu le deuxième pays à ratifier la Convention de l'Organisation internationale du Travail (OIT) sur la sécurité dans l'utilisation de l'amiante. Cette convention fait donc maintenant partie du Code de pratique de l'OIT.

Aux États-Unis, l'Environmental Protection Agency (EPA) a poursuivi ses démarches visant à faire adopter son projet de bannissement de l'amiante. L'EPA a fait connaître le résultat des études additionnelles qu'elle s'était engagée à produire suite à l'inexactitude de plusieurs de ses fondements scientifiques appuyant le dépôt du projet en janvier 1986. D'autres audiences publiques ont eu lieu en septembre 1988. Le projet final devait être connu avant la fin de l'année, mais n'a pas été déposé avant le changement d'administration le 20 janvier 1989. Ce n'est donc pas avant la mi-1989 que le projet sera soumis à la nouvelle administration américaine.

Au Québec, l'année a été marquée par la fermeture puis la réouverture de la mine Bell de la société LAB Chrysotile. L'amélioration des conditions du marché, l'augmentation de la productivité et d'importantes améliorations à l'usine de traitement de la mine ont justifié la reprise des travaux de développement en octobre 1988 et la remise en production de la mine en janvier 1989. La mine avait été fermée en mars 1988 à cause des coûts de production, de la mévente de sa fibre et des perspectives incertaines de vente à la fin de 1987. Une autre mine du groupe LAB, la mine Black-Lake, a été paralysée durant près de trois mois au cours de l'été à cause d'un conflit de travail.

À la mine Jeffrey d'Asbestos, le développement de nouvelles réserves s'est poursuivi en 1988. Ce projet d'expansion estimé à plus de 70 millions de dollars a été rendu possible grâce à une garantie de prêt de 42,5 millions de dollars du ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec.

8. Producteurs québécois:

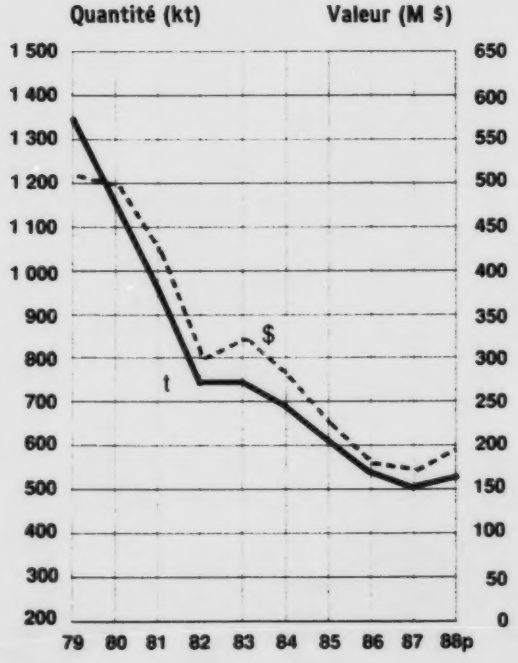
Producteur*	Mine	Localisation	Traitement quotidien moyen (tonnes de minerai)	Compagnie-mère
JM Asbestos Inc.[1]	Jeffrey	Asbestos	16 000	Jeffrey Mine Holdings Inc. (Montréal)
LAB Chrysotile[2] Inc.	Black-Lake	Coleraine	18 000	Asarco Inc. (New-York)
	Bell	Thetford-Mines	6 000	Société nationale de l'amiante
	British Canadian	Black-Lake	12 000	Société nationale de l'amiante
	Beaver	Thetford-Mines	**	Société nationale de l'amiante

Source: Service de l'économie minérale du ministère de l'Énergie et des Ressources
* Les appels de note de cette colonne font référence à la carte ci-après
** Le minerai de la mine Beaver est traité conjointement avec celui de la mine British Canadian

9. Perspectives: Dans les pays à économie de marché, l'amiante est utilisé principalement dans la fabrication de tuyaux pour les réseaux d'aqueduc et d'égout et de matériaux servant à la construction domiciliaire. Surtout dans les pays en développement, ces projets sont liés à la conjoncture économique.

Compte tenu des prévisions de croissance économique, la demande d'amiante des pays occidentaux devrait croître de 1% à 2% par année d'ici le milieu des années 1990. Toutefois, à plus court terme, le ralentissement économique que devraient connaître les pays occidentaux au deuxième semestre de 1989 freinera temporairement l'augmentation de la demande d'amiante. Dans ce contexte, les expéditions québécoises d'amiante en 1989 devraient se situer sensiblement au même niveau que celles de 1988.

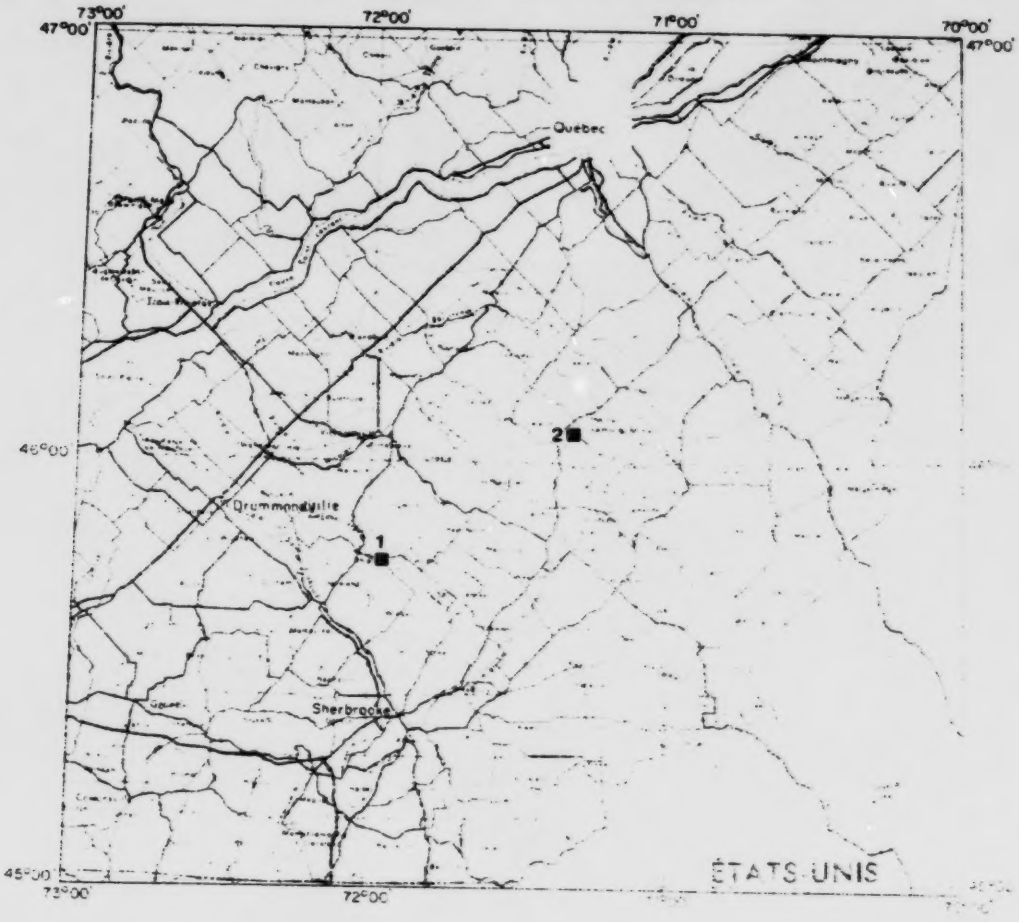
10. Expéditions québécoises:



	Quantité (kt)	Valeur (M $)
1979	1 343	506.6
1980	1 151	495.5
1981	961	420.0
1982	745	298.1
1983	744	321.2
1984	691	278.6
1985	616	223.6
1986	541	178.0
1987	505	171.9
1988p	533	190.3

Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

11. Carte(s) de localisation (les sites sont indiqués par un carreau):



ARGILE (produits d')

1. Généralités: L'argile est un matériau terreux, à grain fin, d'origine secondaire. La valeur commerciale des argiles dépend de ses propriétés physiques suivantes: la plasticité, la résistance, le rétrécissement, la gamme de vitrification, la réfractarité, la couleur de cuisson, la porosité et le pouvoir d'absorption. Les argiles communes sont composées surtout d'illite, dont la composition chimique est la suivante: $(H_3O,K)_y$ $(AL_4.Fe_4.Mg_4.Mg_6)$ $(Si_{8-y}.Al_y)$ O_{20} $(OH)_4$, avec Y compris entre 1 et 2.

Les produits d'argile sont fabriqués à partir d'un mélange d'argile et de schiste argileux, lequel est pulvérisé et moulé dans des appareils à extrusion et cuit à des températures très élevées.

2. Usages: Au Québec, l'argile entre dans la fabrication de la brique, des blocs, des casiers à bouteilles, des boisseaux, des chapeaux et des manchons de raccordement de cheminées et d'autres produits. La brique représente environ 90% en valeur des expéditions québécoises de produits d'argile et, comme la plupart des autres produits d'argile, elle est utilisée dans la construction.

3. Substituts: Tous les revêtements extérieurs, tels que le béton, l'aluminium, le bois, etc., sont des substituts de la brique. Les tuyaux de drainage en plastique ont pratiquement remplacé les tuyaux en argile.

4. Recyclage: Un faible pourcentage de briques est réutilisé pour la réfection de bâtiments résidentiels.

5. Production: Les données sur la production mondiale ne sont pas disponibles. Le Québec représente 13,3% de la production canadienne de produits d'argile, loin derrière l'Ontario (66%).

6. Commerce international: La faible valeur unitaire des produits d'argile rend les coûts de transport prohibitifs et les produits non concurrentiels à l'étranger. Les exportations de produits d'argile sont peu importantes et représentent à peine 5% de la valeur des expéditions. Le Québec exporte, essentiellement vers les États-Unis, des briques, des blocs et des tuiles d'argile. Les importations d'argile se composent d'argile réfractaire (États-Unis), de kaolin (États- Unis) et de bentonite (Grèce et États-Unis). De plus, le Québec importe d'Italie des quantités importantes de carreaux de céramique. Le Québec achète aussi de faibles quantités de briques aux États-Unis.

7. Bilan: Les expéditions des produits d'argile ont chuté de 56% en 1988 par rapport à 1987. Cette baisse considérable s'explique par le ralentissement des activités du secteur de la construction. Suite à la fermeture de l'entreprise Bricade Estrielle, la capacité annuelle de la production québécoise a diminué de 8 millions de briques.

8. Producteurs québécois:

Producteur*	Localisation	Capacité de production de briques (M/an)	%
Brique Citadelle ltée[1]	Beauport	50	29
Montréal Terra Cotta inc.[2]	Deschaillons	2	1
Jannock limitée[3] (Division Briqueterie St-Laurent)	Laprairie	120	70
TOTAL		172	100

* Les appels de note de cette colonne font référence à la carte ci-après
Source: Service de l'économie minérale du ministère de l'Énergie et des Ressources

par Antoine Ahua, Service de l'économie minérale

9. Perspectives: Les perspectives pour les produits d'argile dépendent de celles du domaine de la construction. Dans le secteur résidentiel, l'année 1987 avait été exceptionnelle, les mises en chantier de logements ayant atteint un sommet historique de 74 179, soit 8% de plus que le précédent record établi en 1976. Après un tel record, la baisse attendue pour l'année 1988 s'est concrétisée avec des mises en chantier de 58 062 (-21,6%) et ce, malgré le fait que 1988 ait profité du décalage des mises en chantier en 1987. L'année 1989 n'aura toutefois pas cet avantage alors que le mouvement à la baisse se poursuivra. En effet, on prévoit une régression des mises en chantier de 22,5% par rapport à 1988. En 1990, la Commission de la construction du Québec estime que la situation ne s'améliorera pas.

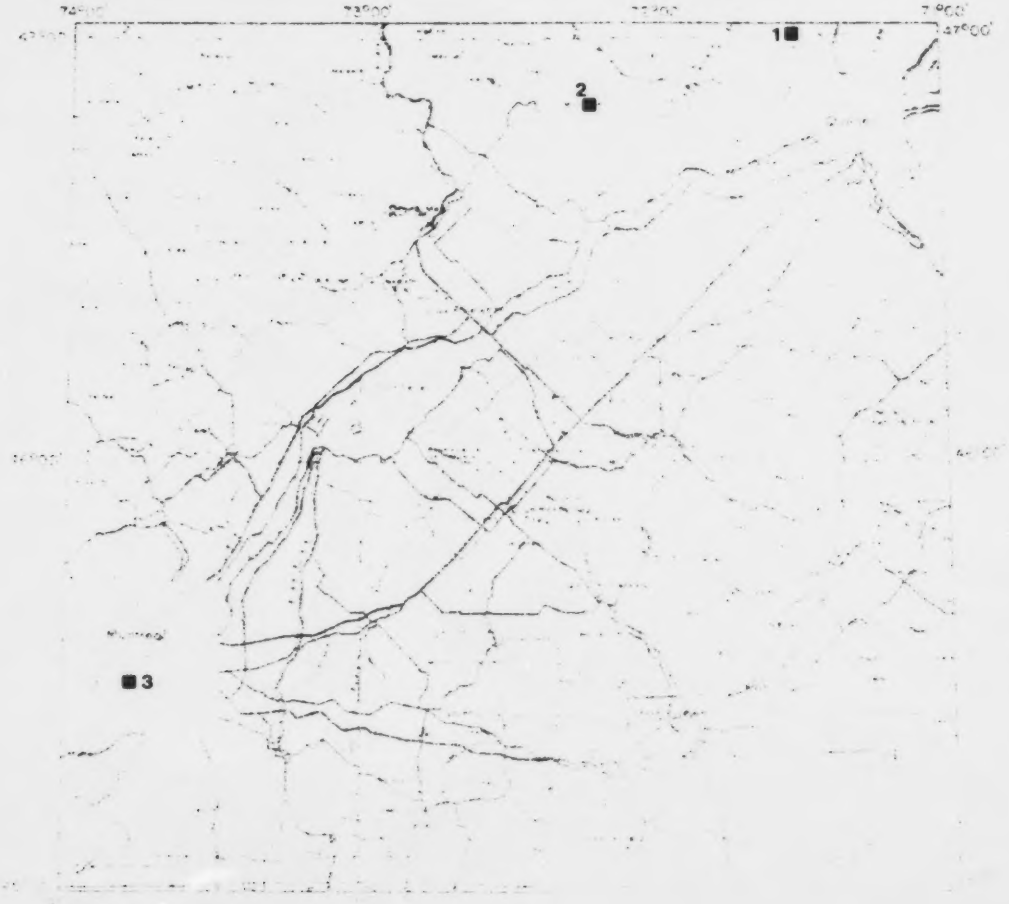
Dans le secteur non résidentiel, l'activité de construction a connu une légère hausse en 1988, laquelle se maintiendra en 1989. On ne prévoit pas de nouveaux grands travaux mais la poursuite de ceux qui sont déjà commencés, comme La Grande I, se poursuivront. Les sous-secteurs de l'énergie et des barrages ainsi que des routes et des ponts progresseront respectivement de 13,7% et de 5,2%.

D'une manière générale, dans le secteur de la construction, les heures travaillées vont baisser en 1989 et en 1990.

Une des conséquences de cette situation est que la demande québécoise des produits d'argile va poursuivre sa décroissance pour au moins les deux prochaines années. La concurrence va être forte pour les entreprises québécoises, d'autant plus que les entreprises ontariennes, et notamment la Brompton qui est la maison-mère de la Brique Citadelle, se modernisent en vue d'accroître leurs marchés qui s'étendent déjà jusqu'au Québec.

10. Expéditions québécoises: À partir de 1987, les données sont devenues confidentielles.

11. Carte(s) de localisation (les sites sont indiqués par un carreau):



CHAUX

1. Généralités: La chaux est le produit de la calcination d'une roche carbonatée composée principalement de calcite ($CaCO_3$) ou de dolomite [$CaMg(CO_3)_2$]. Elle est généralement blanche mais certaines impuretés peuvent lui donner de légères teintes de beige ou de gris. Sa réactivité chimique élevée lui permet de neutraliser les acides sulfurique et chlorhydrique.

Le Québec ne produit que de la chaux calcique sous forme de chaux vive ou de chaux éteinte. La première s'obtient par calcination du calcaire à une température qui permet la dissociation des carbonates, tandis que la seconde est le résultat du mélange de chaux vive et d'eau. La chaux éteinte peut aussi être séchée et parfois broyée pour produire de la chaux hydratée.

2. Usages: La chaux bénéficie d'un très large champ d'application. Ses marchés sont généralement classés en trois grandes catégories: les utilisations chimiques et industrielles, la construction et l'agriculture. En ce qui concerne la chaux produite au Québec, une petite partie seulement est utilisée par l'agriculture (environ 3%) et par l'industrie de la construction (à peine 1%, pour la stabilisation des routes et en maçonnerie). En fait, la production est essentiellement destinée à des usages chimiques et industriels: usines de pâtes et papiers (30%), fonderies de fer et d'acier (25%) et de métaux non ferreux (10%), concentrateurs de minerais — notamment les ateliers de cyanuration — (5%), traitement de l'eau (10%) et autres usages (15%) tels la fabrication de l'aluminium, du verre et du carbure de calcium, l'alimentation, la métallurgie, les boues de forage, le raffinage du pétrole, la récupération du soufre, les insecticides, les peintures, les teintures, les résines, le caoutchouc, les plastiques, etc.

L'industrie des pâtes et papiers emploie la chaux principalement pour la préparation de la liqueur de lavage et le blanchiment des pâtes. Dans la production d'acier, elle sert de fondant pour l'élimination des impuretés telles le phosphore, la silice et le soufre. Les producteurs de minerai de cuivre utilisent la chaux à l'étape de la flottation pour neutraliser les effets acides des sulfures de fer, tels la pyrite, et pour contrôler le pH. Dans la récupération de l'or et de l'argent, elle permet de diminuer les pertes de cyanure et de contrôler le pH. La chaux est utilisée pour adoucir et épurer l'eau potable, ainsi que pour traiter les eaux usées.

3. Substituts: Le gypse calciné remplace la chaux dans les plâtres et les mortiers industriels. Quoique moins réactifs, les calcaires doivent à leurs prix moins élevés de se substituer à la chaux dans certaines applications où une forte réactivité n'est pas indispensable: l'agriculture (pour neutraliser l'acidité du sol), la sidérurgie (comme fondant), les procédés d'élimination d'anhydride sulfureux, etc. De façon générale, la chaux n'est que peu touchée par la substitution d'autres produits.

4. Recyclage: L'industrie des pâtes et papiers récupère, par calcination des boues, de la chaux qui est réutilisée dans les solvants d'assimilation.

5. Production: En 1988 (1987), la production mondiale de chaux s'est élevée à 114,3 (111,3) millions de tonnes. Les principaux producteurs sont l'URSS (26%), les États-Unis d'Amérique (13%), le Japon (6%), la République fédérale d'Allemagne (5%), le Brésil (4%), la Pologne (4%) et le Mexique (4%) (mentionnons que les données de production provenant du US Bureau of Mines regroupent en fait la production de chaux vive, de chaux hydratée et de dolomie calcinée à haute température («dead-burned»)). Le Québec détient le second rang parmi les provinces canadiennes, après l'Ontario dont la production d'environ 1,5 million de tonnes représente 66% des expéditions totales du pays.

6. Commerce international: La chaux, dont la valeur unitaire est relativement faible et qui est produite à partir de matières premières bien distribuées à travers le monde, est rarement expédiée sur de longues distances. En 1987, les exportations canadiennes chargées au Québec ont atteint près de 60 000 tonnes et étaient presque entièrement destinées aux États-Unis. D'autre part, l'Ontario et les Provinces maritimes ont consommé environ 8% de la production québécoise de chaux. Provenant essentiellement des États-Unis, les importations canadiennes dédouanées au Québec consistent surtout en chaux dolimitique

---

par Gilles Sauriol, Service de l'économie minérale, avec la collaboration d'André Dufour du ministère de l'Industrie et du Commerce

(3 500 tonnes en 1987). Le Québec consomme de la chaux en provenance de l'Ontario; c'est, entre autres, le cas de certaines industries québécoises associées aux producteurs ontariens.

7. Bilan: Une conjoncture économique favorable en Amérique du Nord en 1988, spécialement dans l'industrie métallurgique, le secteur des pâtes et papiers et l'industrie minière, aura permis aux expéditions québécoises de chaux de croître significativement, après quelques années de stagnation. Elles n'ont toutefois pas atteint les niveaux enregistrés en 1979-1980.

8. Producteurs québécois:

Producteur	Localisation*	Remarques
Graybec inc. — div. Domlim	St-Adolphe-de-Dudswell[1]	1 four de type vertical d'une capacité de 400 t/j de chaux, fonctionnant au gaz naturel
Graybec inc. — div. Jolichaux	Joliette[2]	3 fours de type rotatif d'une capacité de 850 t/j de chaux, fonctionnant au charbon et au coke

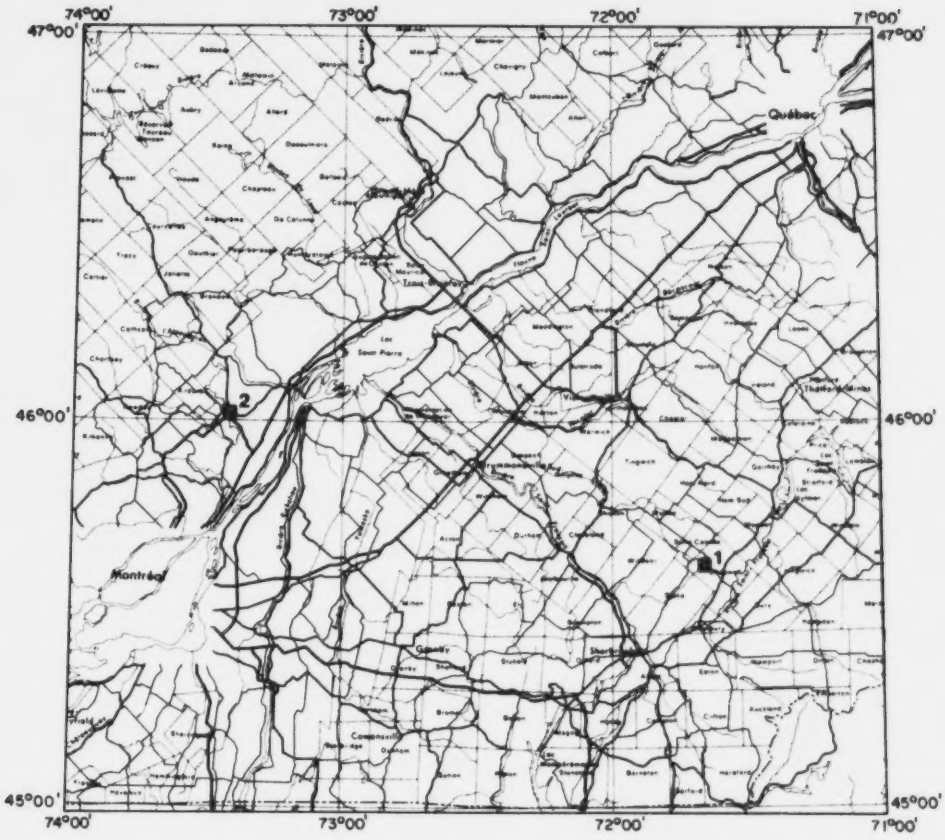
* Les appels de note de cette colonne font référence à la carte ci-après.

Sources: — Direction de la chimie et de la métallurgie du ministère de l'Industrie et du Commerce
— Service de l'économie minérale du ministère de l'Énergie et des Ressources

9. Perspectives: À court terme, les expéditions québécoises de chaux devraient évoluer au rythme de l'économie en général: on ne prévoit donc que peu de changements. Le démarrage de nouveaux concentrateurs, ainsi que les gains découlant des applications de la chaux dans l'assainissement des eaux et la protection de l'environnement, devraient contrebalancer les effets du ralentissement des activités dans certains autres secteurs. À plus long terme, l'industrie de la chaux continuera d'évoluer en fonction de la performance des marchés traditionnels, notamment la sidérurgie, mais les perspectives les plus intéressantes se situent dans les applications pour la stabilisation des sols, le renforcement de l'asphalte et la protection de l'environnement (contrôle des émissions d'anhydride sulfureux, traitement de l'eau, etc.).

10. Expéditions québécoises: En 1985, les données sont devenues confidentielles.

11. Carte(s) de localisation (les sites sont indiqués par un carreau):



CIMENT

1. Généralités: Le ciment est un liant hydraulique très résistant obtenu par la combinaison d'un mélange homogène de calcaire, de silicates alumineux et d'oxyde de fer. Il présente différentes propriétés physiques selon les proportions des matières premières utilisées et les conditions de fusion. Ainsi, on fabrique, en plus du ciment Portland régulier, du ciment à prise rapide qui confère au béton une grande résistance initiale, du ciment résistant aux sulfates, du ciment à basse chaleur d'hydratation et du ciment à maçonner.

Le ciment Portland résulte de la cuisson d'un calcaire impur ou d'un mélange prédéterminé de calcaire et de substances minérales contenant les quantités appropriées de silice, d'aluminium et d'oxyde de fer. Le mélange obtenu, appelé «clinker», est broyé avec du gypse (4 à 5% du poids) pour régler le temps de prise.

2. Usages: Le ciment est utilisé pour fabriquer des bétons de masse, des bétons structuraux, des produits d'amiante-ciment et tous les produits de béton, tels que tuyaux de drainage, blocs standard et décoratifs, unités précontraintes ou préfabriquées et une foule d'autres éléments.

3. Substituts: L'aluminium, l'acier, la fibre de verre, le bois, la pierre et les produits d'argile peuvent être utilisés comme matériaux de construction.

4. Recyclage: Le ciment ne se recycle pas.

5. Production: En 1988 (1987), la production mondiale de ciment a été de 1 055 (1 025) millions de tonnes. La Chine et l'URSS occupent les deux premiers rangs parmi les pays producteurs, avec respectivement 17% et 13% de la production mondiale. Les États-Unis et le Japon suivent avec des parts de 6,5% chacun. Le Québec a produit 0,3% de la production mondiale en 1988, ce qui représente 27% de la production canadienne. L'Ontario en détient 43% et se classe au premier rang au Canada.

6. Commerce international: Le Québec exporte environ 32% de sa production, en presque totalité vers les États-Unis.

7. Bilan: Les expéditions québécoises de ciment ont regressé de 5,6% par rapport à 1987. C'est la première fois qu'une telle baisse est enregistrée depuis 1983, une des années creuses de la crise du début de la décennie quatre-vingt. Cependant, quelques événements positifs pour ce secteur se sont produits en cours d'année. La Miron a obtenu le feu vert de la Commission de protection du territoire agricole pour implanter une cimenterie de 120 millions de dollars à Grondines dans le comté de Portneuf. Le gouvernement fédéral a octroyé une aide remboursable à la Société Supradur Canada (1988) pour lui permettre d'acquérir, au coût de 16 millions de dollars, certains actifs de la Société Atlas Turner et mettre sur pied une usine de produits de base de cellulose-ciment destinés au secteur de la construction. Face à plusieurs projets à venir dont la phase II de la Baie-James et une nouvelle autoroute à Montréal, la Ciment Saint-Laurent a annoncé des investissements aux États-Unis et au Canada totalisant 260 millions de dollars, dont 8 millions pour l'installation d'un broyeur additionnel à sa filiale de Beauport, en banlieue de Québec.

---

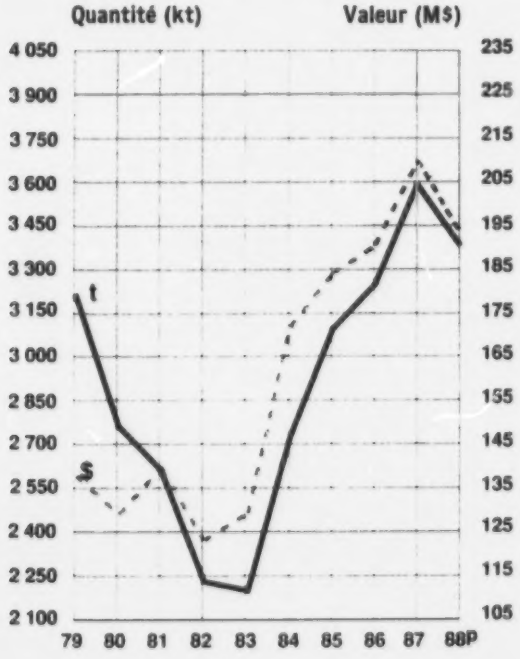
par Antoine Ahua, Service de l'économie minérale

8. Producteurs québécois:

Producteur*	Localisation*	Capacité de production (kt/an)	(% Q)
Ciment St-Laurent (Indépendant) inc.[1]	Joliette	1 090	25
Ciment Québec inc.[2]	St-Basile	720	16
Ciment St-Laurent inc.[3]	Beauport	675	15
Lafarge Canada inc.[4]	St-Constant	1 000	23
Miron inc.[5]	Montréal	955	22
Total		4 440	100,0

* Les rappels de note de cette colonne font référence à la carte ci-après
Sources: — Direction de la chimie et de la métallurgie du ministère de l'Industrie et du Commerce
— Service de l'économie minérale du ministère de l'Énergie et des Ressources

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (kt)	Valeur (M$)
1979	3 212	137,6
1980	2 765	129,0
1981	2 611	139,5
1982	2 232	122,9
1983	2 200	129,3
1984	2 728	171,7
1985	3 094	183,8
1986	3 249	190,3
1987	3 597	209,5
1988[p]	3 394	194,9

Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

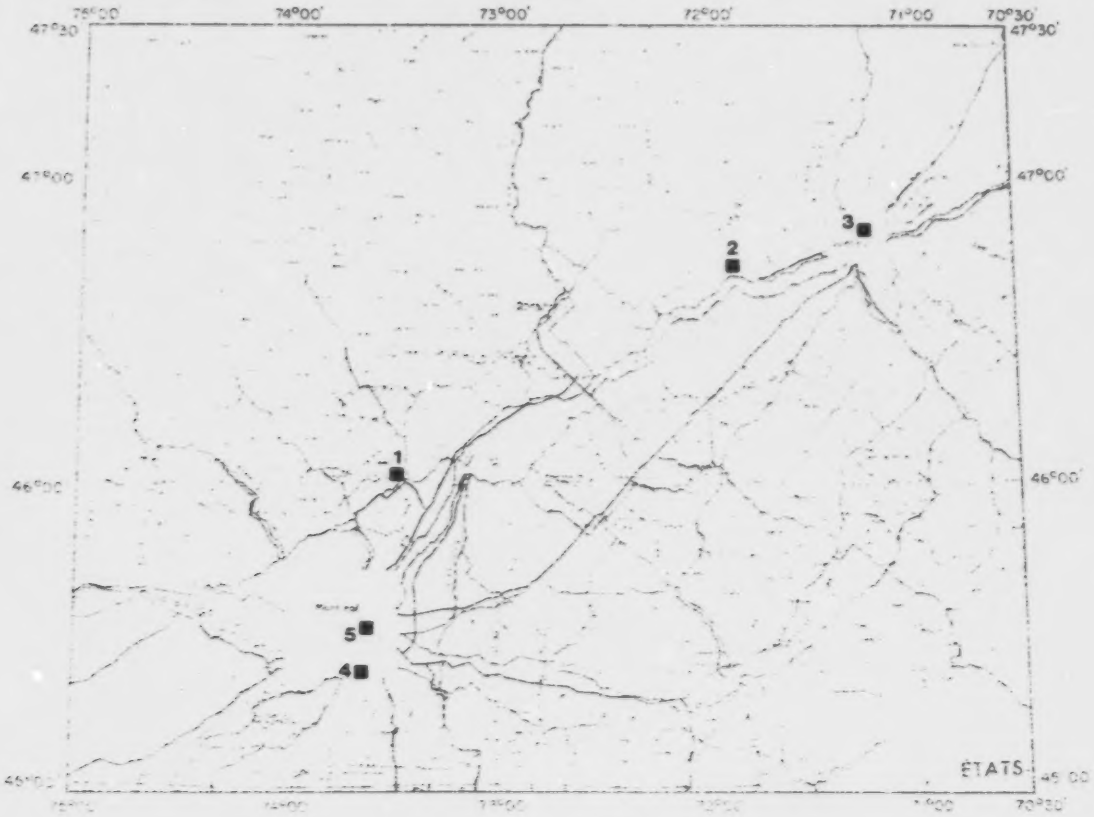
10. Perspectives: Les perspectives pour le ciment dépendent des perspectives pour le domaine de la construction. Dans le secteur résidentiel, l'année 1987 avait été exceptionnelle, les mises en chantier de logements ayant atteint un sommet historique de 74 179, soit 8% de plus que le précédent record établi en 1976. Après un tel record, la baisse attendue pour l'année 1988 s'est concrétisée avec des mises en chantier de 58 062 (-21,6%) et ce, malgré le fait que 1988 ait profité du décalage des mises en chantier en 1987. Le mouvement à la baisse se poursuivra en 1989. On prévoit, en effet, une régression des mises en chantier de 22,5% par rapport à 1988 et, selon la Commission de la construction du Québec, la situation ne devrait pas s'améliorer en 1990.

Dans le secteur non résidentiel, l'activité de construction a connu une légère hausse en 1988, qui se maintiendra en 1989. On ne prévoit pas de grands travaux autres que ceux déjà commencés, comme à La Grande I. Les sous-secteurs de l'énergie et des barrages ainsi que des routes et des ponts progresseront respectivement de 13,7% et de 5,2%.

D'une manière générale, dans le secteur de la construction, les heures travaillées vont baisser en 1989 et en 1990.

Une des conséquences de cette situation est que la demande québécoise de ciment va probablement poursuivre sa décroissance au moins pendant les deux prochaines années.

11. Carte(s) de localisation (les sites sont indiqués par un carreau):



CUIVRE ET SOUS-PRODUITS

1. Généralités:
Symbole chimique: Cu
Nombre atomique: 29
Masse atomique: 63,546
Densité à 20°C: 8,95
Température de fusion: 1 083°C
Température d'ébullition: 2 595°C
Chaleur spécifique: 386 J/kg/°K
Résistivité: 1,694 microhm.cm

On classe généralement les minerais de cuivre de la manière suivante: cuivre natif (cuivre métallique), minerais sulfurés et minerais oxydés. Les minerais sulfurés les plus importants sont la chalcopyrite ($CuFeS_2$), la covelline (CuS), la bornite (Cu_5FeS_4) et la chalcosine (Cu_2S). Les principaux minerais oxydés sont la cuprite (Cu_2O), la malachite ($CuCO_3.Cu(OH)_2$) et l'azurite ($2CuCO_3.\ Cu(OH)_2$).

Le cuivre possède la meilleure conductibilité électrique et thermique de tous les métaux, à l'exception de l'argent. Sous l'effet de l'oxydation, il se recouvre d'une patine verte qui le protège contre la corrosion. Sa ductilité et sa résistance à la traction permettent de lui donner les formes les plus diverses sans provoquer de rupture du métal. Il s'allie facilement à plusieurs métaux pour former des alliages cuivreux: bronzes (cuivre et étain), laitons (cuivre et zinc), cupronickels, cupro-aluminiums, cuproplombs et maillechorts (cuivre, nickel et zinc), principalement.

Le cuivre métallique est extrait du minerai selon un processus qui peut se résumer en trois étapes: d'abord, la concentration du minerai (désoxydation et désulfuration) par flottation jusqu'à une teneur de 25% à 30% en cuivre, ensuite la transformation des concentrés en anodes (ou cuivre « blister ») contenant environ 99,5% de cuivre et, enfin, l'affinage électrolytique des anodes pour donner des cathodes de cuivre pur à 99,99%.

Dans le cours de ce processus, on récupère, à partir de l'étape de la transformation des concentrés en anodes, du soufre des gaz de fonderie sous forme d'acide sulfurique.

Par suite, l'opération d'affinage électrolytique des anodes (dernière étape) permet la purification du cuivre et la récupération du tellure et du sélénium, présents dans les boues anodiques, comme précipités lors du traitement à l'acide sulfurique.

Le cuivre affiné est ensuite coulé en lingots ou en lingots-barres pour être refondu (par exemple, pour être allié) ou transformé en barres à fil, plaques de laminage, billettes et autres formes analogues qui seront ensuite laminées, filées, étirées, coulées ou forgées pour obtenir des demi-produits (plaques, tôles, bandes, fils, tuyaux, etc.). Le cuivre affiné peut également se présenter sous la forme de grenailles (utilisées surtout pour les alliages) et de poudres et paillettes de cuivre.

2. Usages: Le cuivre est un des métaux les plus utilisés dans l'industrie. Il peut être utilisé à l'état pur, notamment sous forme de fils pour l'électricité ou sous forme de serpentins ou plaques utilisés pour la réfrigération industrielle. Une grande partie du cuivre est également utilisée sous forme d'alliages. Les bronzes (mélange cuivre-étain) entrent dans la fabrication des engrenages, des coussinets et autres pièces mécaniques, des ressorts, etc. Les laitons (mélange cuivre-zinc) servent à la fabrication d'appareils, pour la dorure et la construction navale. Les maillechorts sont utilisés pour le matériel de télécommunication, dans les industries électromécaniques, pour diverses applications en électricité, en décoration et en architecture ainsi que dans l'outillage des industries chimiques et alimentaires; ils entrent enfin dans la fabrication de vaisselle. Les cuproaluminiums sont utilisés dans les industries électromécaniques. Les bronzes au béryllium servent à la fabrication de nombreux types de ressorts, de moules pour les matières plastiques, d'électrodes pour la soudure par résistance et à la fabrication d'outils. Le cupronickel est largement utilisé dans la marine et la construction navale ainsi que dans la fabrication de monnaies et de résistances électriques.

---

par Guy Nadeau, Service de l'économie minérale

Le cuivre entre également dans la fabrication de composés chimiques, tels les oxydes et hydroxydes de cuivre, qui sont utilisés pour fabriquer des peintures, des pigments, de l'émail et comme fongicides en agriculture, alors que les chlorures et sulfates de cuivre servent de catalyseurs, d'antiseptiques et d'insecticides.

En 1988, le cuivre était commercialisé aux États-Unis sous forme de fils et câbles (54%), de produits plats (14%), de tuyaux (16%) et de tiges et barres (16%). La consommation se répartissait en cinq grandes catégories correspondant aux secteurs industriels d'utilisation finale : l'industrie de la construction (43%), l'électricité et l'électronique (22%), la machinerie et l'équipement industriel (14%), le transport (12%) et la fabrication de biens de consommation ménagers, de monnaies, de munitions et de composés destinés à l'agriculture et à l'industrie chimique (9%).

3. Substituts : Le cuivre et ses alliages peuvent être remplacés pour maints usages par d'autres matières comme l'aluminium, l'acier inoxydable, l'acier au carbone, les matières plastiques, le titane, le sodium, le zinc, le plomb, le cadmium, le niobium, le verre et les fibres optiques. L'aluminium est le principal substitut du cuivre dans le domaine de l'électricité et des communications. Il ne possède que les deux tiers de la conductibilité du cuivre mais il est trois fois moins dense ; on le préfère donc au cuivre lorsque le poids est un facteur important. L'acier et le titane peuvent remplacer le cuivre dans les échangeurs thermiques. Les matières plastiques, l'acier galvanisé et la fonte font concurrence au cuivre dans l'industrie du bâtiment, notamment pour la plomberie. L'acier au carbone, l'acier inoxydable, le zinc moulé sous pression et les matières plastiques sont ses principaux concurrents dans les industries électromécaniques. Les alliages d'aluminium remplacent souvent les alliages de cuivre dans les paliers et coussinets et les fibres optiques remplacent le fil de cuivre dans les télécommunications en milieu urbain.

4. Recyclage : On distingue deux catégories de déchets de cuivre : les déchets industriels (« new scrap »), issus des processus de fabrication et utilisés directement par les manufacturiers, et les déchets d'objets industriels revendus sur les marchés (« old scrap »), provenant d'objets en cuivre usagés, principalement des fils et des câbles, et qui doivent être affinés de nouveau. Aux États-Unis, la récupération des déchets d'objets industriels (« old scrap ») représentait 23% de la consommation de cuivre affiné en 1988.

5. Production : En 1988 (1987), la production minière mondiale de cuivre s'est élevée à 8,6 (8,7) millions de tonnes de cuivre contenu dans le minerai. Le Québec représente 0,5% de la production mondiale. Les principaux producteurs sont les États-Unis (16,4%), le Chili (16,1%), l'URSS (11,9%) et le Canada (8,5%). Au Canada, le Québec vient au quatrième rang avec 6,3% des expéditions minières, après la Colombie-Britannique (49,0%), l'Ontario (35,6%) et le Manitoba (7,4%).

La production des fonderies de cuivre des pays à économie de marché s'est élevée en 1988 (1987) à 7,0 (7,1) millions de tonnes. Les principaux producteurs sont les États-Unis, le Chili, le Japon, la Zambie et le Canada (5%). Au Canada, le Québec vient au premier rang avec 45% des capacités de fonte de cuivre, suivi de l'Ontario (42%) et du Manitoba (12%).

La production de cuivre affiné des pays à économie de marché s'est chiffrée en 1988 (1987) à 7,9 (7,7) millions de tonnes. Les principaux producteurs sont les États-Unis, le Chili, le Japon, le Canada et la Zambie. Au Canada, le Québec vient au premier rang avec 60% des capacités d'affinage de cuivre, suivi de l'Ontario (40%).

6. Commerce international : Les échanges internationaux de cuivre se font en majeure partie sous forme de métal affiné (60%), tandis que les concentrés représentent 29% des échanges et les produits de fonderie (anodes et blister), 12%.

Les principaux pays exportateurs de concentrés sont le Canada (environ 30% des exportations mondiales en 1988), le Chili, la Papouasie — Nouvelle-Guinée et les États-Unis. Les exportations de produits de fonderie proviennent surtout du Zaïre, du Chili et du Pérou. En ce qui concerne le cuivre affiné, le Québec se situe à la cinquième place, occupant environ 6% du marché des exportations. Les premiers producteurs en ce domaine sont le Chili, la Zambie, le Canada (10%), la Belgique et le Zaïre.

Le Japon reçoit 64% des concentrés de cuivre exportés dans le monde et la Belgique est le plus important pays importateur de produits de fonderie (41%). Les États-Unis, la République fédérale d'Allemagne, l'Italie, la France et le Japon sont les principaux pays importateurs de cuivre affiné.

Les exportations québécoises de cuivre affiné sont surtout destinées aux États-Unis et à la Communauté économique européenne. Les fonderies québécoises importent une partie (environ 35%) de leurs approvisionnements en concentrés de cuivre.

7. Bilan: Le marché mondial du cuivre a conservé, en 1988, la vigueur qu'il a enregistrée au dernier trimestre de 1987, vigueur qui a été stimulée par une demande soutenue partiellement comblée par les producteurs. Les stocks se sont donc maintenus à un niveau très bas tout au cours de l'année, particulièrement au dernier trimestre. Cette pénurie de cuivre a entraîné une hausse record des prix à la fin de 1988.

En 1988, la consommation de cuivre affiné dans les pays à économie de marché a atteint 8,3 millions de tonnes, soit une hausse de 3,7% relativement à 1987. Cette consommation a été constante et régulière tout au long de l'année. Les principaux pays responsables de cette forte demande ont été la République de Corée (Corée du Sud), l'Europe (Italie, RFA, Belgique), Taïwan, les États-Unis et le Japon.

Pour sa part, la production de cuivre affiné dans les pays à économie de marché s'est chiffrée à 7,9 millions de tonnes en 1988, soit une hausse de 2,9% par rapport à 1987. Ainsi, malgré l'annonce de nouvelles expansions et la réouverture de mines, de fonderies et d'affineries, la production a progressé moins rapidement que la consommation. L'écart entre la production et la consommation, bien que réduit en 1988, subsiste toujours en raison d'une demande qui n'a pas laissé de répit aux producteurs.

En conséquence, le niveau des stocks mondiaux de cuivre affiné, même s'il a fluctué, tantôt à la hausse, tantôt à la baisse, est demeuré très bas, surtout en fin d'année. Les opérations des bourses de commerce et des marchés à terme ont contribué également à maintenir très bas ce niveau.

L'écart enregistré entre la demande et l'offre, ainsi que la faiblesse des stocks, ont entraîné une hausse importante des prix en 1988. Les prix affichés par les producteurs américains ont atteint en moyenne 1,19 $ US la livre en 1988 comparativement à 81 cents US la livre en 1987, soit une hausse de 46,9%. Cette hausse est d'autant plus significative que les prix, en termes nominaux, n'ont jamais atteint un tel niveau. Bien que les prix soient en définitive le reflet de la balance entre l'offre et la demande et de l'attitude des acheteurs, il n'en demeure pas moins que les prix sont artificiellement hauts. Les données statistiques disponibles ne permettent pas de justifier une telle hausse. Il semble donc exister, sur les bourses de commerce et les marchés à terme, une agitation qui n'a pas de réels fondements.

Selon les données préliminaires, la production minière de cuivre du Québec a été de 45 191 tonnes en 1988, soit une baisse de 32,4% par rapport à 1987. Cependant, une bonne partie de cette baisse est attribuable à un transfert de production de 1986 à 1987, en raison de la grève qui a sévi à la fonderie Horne de novembre 1986 à février 1987, transfert qui a gonflé la production de 1987. La baisse réelle se situerait aux alentours de 15 à 20%. Cette baisse réelle est la résultante de la fermeture de Mines Gaspé à Murdochville en avril 1987, fermeture qui a porté un dur coup au secteur du cuivre. De plus, la production des mines Lac Mattagami et Norita a décliné graduellement au cours de l'année; l'arrêt de la production, au mois d'août, de la mine Mobrun n'a pas aidé. Finalement, la fermeture définitive de la mine Herderson II de Mines Camchib en octobre a aussi contribué à cette baisse.

En ce qui concerne les sous-produits des mines de cuivre, les expéditions québécoises de sélénium ont progressé de 4,3% en 1988, passant de 162 000 tonnes à 169 000 tonnes, alors que celles de tellure ont régressé à 6 000 tonnes en 1988, soit une baisse de 33% par rapport à 1987. Par ailleurs, il n'y a pas eu de récupération de soufre à partir de concentré québécois de cuivre, en raison de la suspension des opérations de Mines Gaspé à Murdochville. Le concentré traité à la fonderie de Murdochville provenait de l'extérieur du Québec.

8. Producteurs québécois:

Producteurs miniers* (cantons)	Mines	Capacité des concentrateurs (t/j)	Réserves au 1er janvier 1989				
			tonnage (kt)	teneur			
				(% Cu)	(% Zn)	(g/t Au)	(g/t Ag)
Minnova inc.							
— div. Lac Dufault[1] (Dufresnoy)	Ansil (a)	1 500	1 580	7,22	0,94	1,59	26,45
— div. Opemiska[2-3-4] (Lévy)	Springer	3 000	453	1,70		2,00	
	Cooke		90	0,47		4,80	
	Perry		498	2,19		0,24	
Ressources Audrey inc. (70%) et Minnova inc. (30%)[5]	Mobrun (b)		1 574	0,77	3,41	2,53	35,80
Westminer Canada Ltée[6-7] (Roy, McKenzie)	Copper Rand	3 085	4 651(c)	1,69		2,33	
	Portage		2 406(c)	1,54		3,53	
Noranda inc.							
— div. Matagami[8-9] (Matagami)	Lac Mattagami	4 100			Réserves épuisées		
	Norita		245	2,61	3,75	0,40	18,10
— div. Gaspé[10-(d)] (Holland)	C	10 000	2 580	1,75			
	E-32		4 800	2,94			
Les Mines Selbaie inc.							
— BP Canada inc. (55%)	Zone B + Zone A-2	1 500	2 722	2,80	0,60	1,10	22,00
— Esso Minéraux Canada (35%)	Zone A-1	5 000	15 386	0,97	2,33	0,70	29,00
— TCPL (10%)							
Les Mines Camchib inc.[12-13-14]	Henderson II	3 500	136(e)	1,70		2,16	
	Cedar Bay		216(e)	1,07		4,38	
(Roy, McKenzie, Lemoine)	S-3		337	0,42		4,62	

* Les appels de note de cette colonne font référence à la carte ci-après.
(a) Mise en production prévue pour avril 1989.
(b) Le minerai du gisement Mobrun fut traité à forfait à l'usine Norbec, propriété de Minnova inc.
(c) Au 1er juillet 1988.
(d) Les opérations seront reprises en février 1989.
(e) Au 1er janvier 1988.

Producteur* (première transformation)	Type d'usine	Localisation	Capacité (kt métal/an)
Noranda inc.			
— division Mines Gaspé[15]	fonderie	Murdochville	90
— division Horne[16]	fonderie	Rouyn-Noranda	220
— division CCR[17]	affinerie	Montréal-Est	435

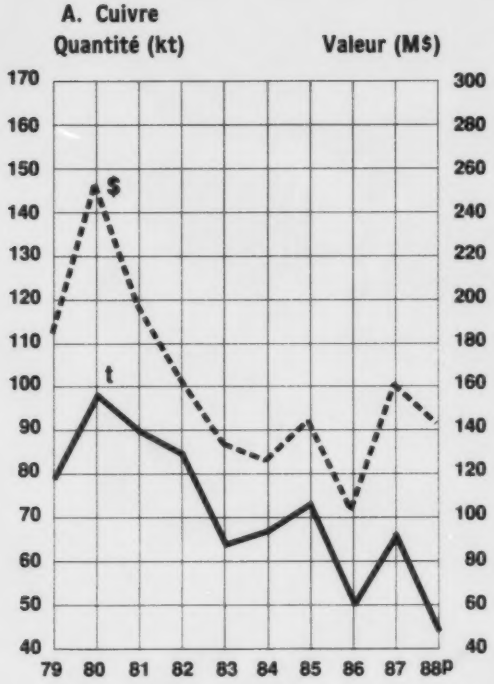
* Les appels de note de cette colonne font référence à la carte ci-après.

9. Perspectives: Les perspectives du marché du cuivre en 1989 sont très bonnes. Selon les données disponibles, la consommation de cuivre continuera d'être forte et soutenue et les producteurs éprouveront à nouveau de la difficulté à reprendre leurs retards, du moins pour le premier semestre. Considérant ces éléments, il est prévisible que le niveau des stocks restera bas et que la tendance des prix se situera pour une bonne partie de l'année au-dessus de sa position réelle. Il ne faudra donc pas se surprendre si les prix se maintiennent à plus de 1 $ US la livre.

À moyen terme, les perspectives sont également très intéressantes. Malgré l'opinion de certains observateurs qui brandissent la menace d'une surcapacité sur le marché, le marché mondial est cyclique et sa pente est ascendante. En effet, la demande est plus soutenue et a progressé plus rapidement que la production au cours des dernières années. Même si l'on s'attend à un ralentissement de la demande en 1990, les prix sont également sur une pente ascendante et plusieurs indices nous laissent croire qu'ils se maintiendront, à moyen terme (5 ans), à plus de 80¢ US la livre.

Dans cette perspective, les producteurs québécois devraient être encouragés à accroître leur production, ainsi que leurs dépenses d'exploration et de développement. À ce propos, la mise en production de la mine Ansil en 1989 contribuera à hausser la production minérale de cuivre. De plus, stimulée par le prix élevé du cuivre, la société Noranda a décidé de reprendre ses activités minières à Murdochville au début de 1989. La production québécoise de soufre (sous forme d'acide sulfurique) à partir de concentré québécois reprendra et il y aura augmentation de la production de tellure et de sélénium.

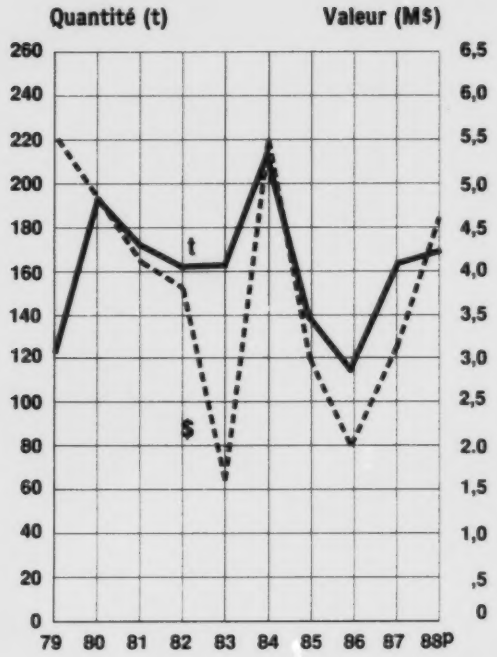
10. Expéditions québécoises:



	Quantité (kt)	Valeur (M$)
1979	78,9	185,8
1980	97,7	253,7
1981	89,7	198,6
1982	84,8	165,4
1983	64,7	135,3
1984	67,6	127,9
1985	73,5	146,0
1986	51,6	105,4
1987	66,8	161,9
1988P	45,2	145,1

Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

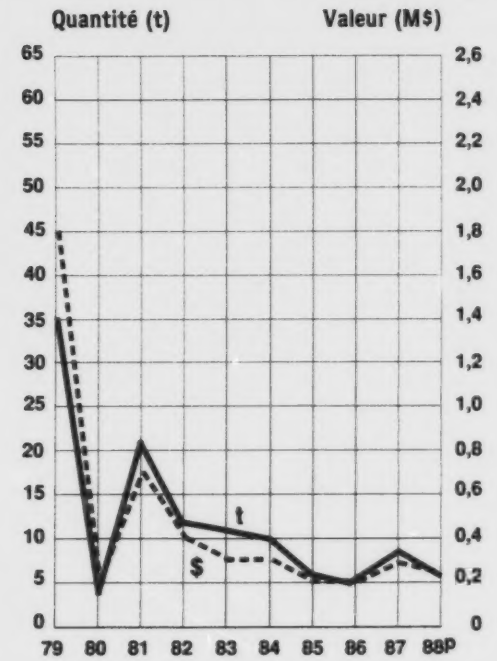
B. Sélénium



	Quantité (t)	Valeur (M$)
1979	124	5.5
1980	193	4.8
1981	172	4.1
1982	162	3.8
1983	163	1.6
1984	213	5.5
1985	139	3.0
1986	115	2.0
1987	162	3.1
1988P	169	4.6

Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

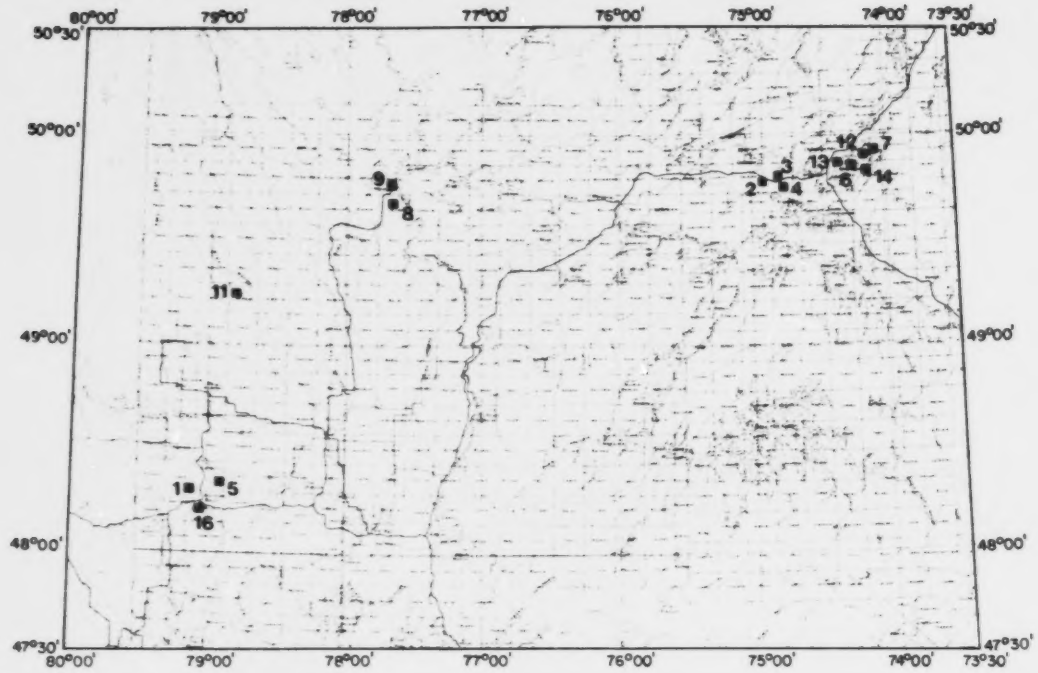
C. Tellure

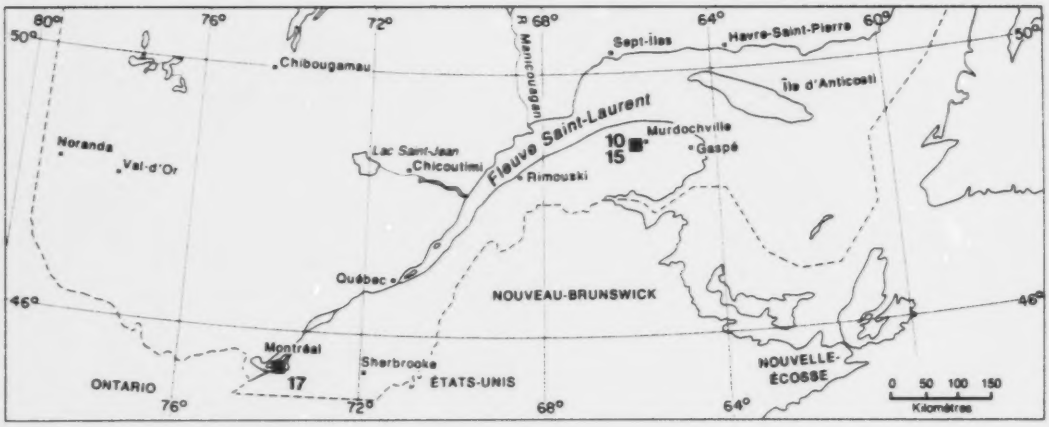


	Quantité (kt)	Valeur (M$)
1979	35	1.8
1980	4	0.2
1981	21	0.7
1982	12	0.4
1983	11	0.3
1984	10	0.3
1985	6	0.2
1986	5	0.2
1987	8.7	0.27
1988P	6	0.25

Source: Service de la statistique du du ministère de l'Énergie et des Ressources

11. Carte(s) de localisation (les sites sont indiqués par un carreau):





DOLOMIE MAGNÉSITIQUE

1. Généralités: L'appellation « dolomie magnésitique », donnée au minerai extrait dans la région de Kilmar au Québec, désigne, en fait, un minerai très particulier de magnésite (giobertite). Cette dolomie magnésitique (ou magnésite dolomitique, selon les sources) est un mélange intime de magnésite ($MgCO_3$) et de dolomite [$CaMg(CO_3)_2$] renfermant diverses impuretés dont la serpentine et le diopside.

La Dresser Canada extrait actuellement son minerai d'une mine souterraine (la carrière située à Harrington a été inactive au cours des dernières années). Ce minerai est concentré par triage à la main et flottation en milieu dense. Le concentré est soumis à une calcination à haute température (« dead-burned »), produisant ainsi des scories (« clinker ») de magnésie (MgO), substances inertes, réfractaires et contenant certaines impuretés comme la chaux.

Mentionnons que, au plan des statistiques internationales, le minerai extrait au Québec figure sous la rubrique « magnésite ». Selon les sources, les données concernant la production de magnésie pourront intégrer la magnésie synthétique (produite à partir des eaux de mer et des saumures); en outre, les statistiques de la magnésie simplement calcinée (« caustic-calcined ») et de la magnésie calcinée à haute température (« dead-burned »)seront souvent agrégées.

2. Usages: La majeure partie de la magnésite est convertie en magnésie. Selon le procédé de traitement de la matière première, cette magnésie sera commercialisée, tout comme la magnésie synthétique, sous forme simplement calcinée (« caustic-calcined »), calcinée à haute température (« dead-burned ») ou fondue (« fused »). On estime qu'environ 75% de la magnésie, dont celle de la Dresser Canada, est produite sous forme calcinée à haute température. Cette magnésie est essentiellement utilisée pour la production de réfractaires, et plus spécifiquement des réfractaires basiques, c'est-à-dire des réfractaires pouvant être utilisés en milieu basique. Au niveau mondial, la production de réfractaires basiques est utilisée, à environ 70%, par l'industrie du fer et de l'acier.

Au Québec, les scories de magnésie, souvent associées à d'autres substances telles la chromite, servent essentiellement à la fabrication de produits réfractaires basiques, surtout des briques, qui sont utilisées comme revêtements de fours, notamment dans les aciéries, les cimenteries et les fonderies de métaux non ferreux.

3. Substituts: Outre les carbonates de magnésium (magnésite, dolomite), les sources de magnésie peuvent être l'olivine, la brucite, l'eau de mer et les saumures. L'alumine, la silice et la chromite peuvent remplacer la magnésie comme réfractaires dans quelques applications.

4. Recyclage: La magnésie n'est pas recyclée. On recycle toutefois certains produits réfractaires, notamment les briques.

5. Production: En 1988 (1987), selon les estimations du US Bureau of Mines, la production mondiale de magnésite (celle des États-Unis d'Amérique exclue pour des raisons de confidentialité), mesurée en volume de magnésium contenu, est demeurée stable à environ 4,35 (4,31) millions de tonnes. L'URSS (15%), la Chine (13%) et la République populaire démocratique de Corée [Corée du Nord] (13%) ont été les principaux producteurs: en fait, les pays à économie planifiée furent responsables de 45% de la production totale. Chez les pays à économie de marché, la Turquie (9%), l'Autriche (7%), la Grèce (6%) et l'Espagne (5%) ont dominé la production. Il est bon de noter que la forte proportion de la production en provenance de pays dont les données doivent être estimées, notamment les pays à économie planifiée, explique les écarts parfois importants entre les diverses sources de données sur la production mondiale.

En ce qui concerne la production de magnésie calcinée à haute température (provenant de la magnésite), on l'estime, selon les sources, entre 6 et 7 millions de tonnes. L'imprécision des données est essentiellement due, comme dans le cas de la magnésite, à l'importance de la production provenant des pays à

par Gilles Sauriol, Service de l'économie minérale

économie planifiée. Ces derniers produisent de 4 à 5 millions de tonnes et leurs principaux producteurs sont l'URSS, la Corée du Nord, la Chine et la Tchécoslovaquie. Les pays à économie de marché produisent environ 2 millions de tonnes, qui proviennent principalement de l'Autriche, de la Grèce, de la Turquie, du Brésil, de l'Espagne, de l'Inde et de la Yougoslavie.

Bien que les données concernant la production de magnésie synthétique soient peu accessibles, on estime qu'elle se situe aux environs de 2 millions de tonnes, essentiellement sous forme calcinée à haute température. Cette production est concentrée à plus de 90% dans les pays à économie de marché. Les principaux producteurs sont les États-Unis, le Japon, le Royaume-Uni, l'Italie et le Mexique.

6. Commerce international: Une part importante de la magnésite produite dans les pays à économie de marché est exportée sous forme de magnésie, principalement calcinée à haute température. En ce qui concerne les pays à économie de marché, les principaux producteurs sont aussi les principales sources d'approvisionnement, soit la Grèce, la Turquie, l'Autriche, l'Espagne et le Brésil. Toutefois, leurs exportations sont insuffisantes pour combler les besoins des pays à économie de marché, de sorte que la Corée du Nord et la Chine, particulièrement depuis le début des années 1980 dans ce dernier cas, sont aussi des sources importantes d'approvisionnement. Le Japon, l'Irlande, l'Italie, les Pays-Bas, les États-Unis et Israël sont les principaux exportateurs de magnésie synthétique. L'ensemble de ces exportations, estimées à quelque 1,5 million de tonnes dont les deux-tiers provenant de pays à économie de marché, sont principalement destinées à la République fédérale d'Allemagne, au Japon, aux États-Unis, à la France, à l'Autriche et au Royaume-Uni.

Au Québec, la société Dresser Canada expédie toute sa production de scories de magnésie à son usine de produits réfractaires située à Marelan, à une vingtaine de kilomètres au sud de Kilmar. Une partie de ces produits réfractaires est finalement exportée dans plusieurs pays, mais surtout aux États-Unis. Pour la fabrication de ces produits réfractaires, la Dresser Canada doit importer certaines substances, dont de la magnésite de haute pureté.

7. Bilan: Comparativement à la première moitié de la décennie, les dernières années auront été relativement bonnes pour la plupart des producteurs importants de magnésie au niveau mondial, quoique la situation de surcapacité persiste toujours. Essentiellement utilisée à des fins réfractaires, la production de magnésie, surtout celle de haute qualité, aura donc grandement bénéficié de l'excellente performance des industries métallurgiques au cours des deux dernières années. La société Dresser Canada aura aussi profité de cette conjoncture favorable. En effet, la bonne tenue de l'ensemble des industries consommant leurs produits réfractaires, plus spécifiquement la sidérurgie, les fonderies de métaux non ferreux et les cimenteries, aura permis aux expéditions québécoises de croître pour une deuxième année consécutive, après des baisses continuelles pendant la période 1980-1986.

8. Producteur québécois:

Producteur	Localisation*	Capacité (scories de magnésie)	Démarrage
Dresser Canada inc.	Mine, concentrateur et usine de calcination: Kilmar[1]	60-80kt/an	1935

* Les appels de note de cette colonne font référence à la carte ci-après.
Source: Service de l'économie minérale du ministère de l'Énergie et des Ressources

9. Perspectives: Au cours de la première moitié des années 1980, l'industrie des réfractaires des pays industrialisés a grandement souffert de la contraction de la demande du secteur de l'acier qui est son principal secteur d'application. Cette dernière baisse résulte évidemment de la chute de production, particulièrement aux États-Unis. Mais elle s'explique aussi par les nombreux changements technologiques, survenus dans l'industrie, qui auront eu comme conséquences d'accroître les exigences des utilisateurs à l'égard des spécifications et du rendement des produits réfractaires et, incidemment, celles de leurs fabricants sur la qualité des matières premières. Ces nouvelles exigences auront conduit à une augmentation de la durée de vie des produits réfractaires et, de plus, à des substitutions entre ceux-ci. En ce qui concerne plus spécifiquement les réfractaires à base de magnésie, il y aura non seulement eu une baisse de la demande (particulièrement forte aux États-Unis), mais aussi un transfert vers des magnésies de plus haute qualité. Le léger redressement de la consommation mondiale de magnésie, remarqué au cours des

dernières années, serait surtout le fait d'une conjoncture très favorable, particulièrement en ce qui concerne la production d'acier et des autres métaux non ferreux. En fait, à moyen terme, les changements technologiques pourraient encore entraîner une baisse des quantités de magnésie consommées par l'industrie des réfractaires.

En ce qui concerne les expéditions québécoises de magnésie, elles évolueront évidemment en fonction du comportement des secteurs nord-américains liés à la transformation des substances minérales, principalement les aciéries, les cimenteries et les fonderies, mais aussi selon les résultats des efforts de commercialisation faits par le producteur, qui furent d'ailleurs positifs au cours des deux dernières années.

10. Expéditions québécoises: Depuis 1987, les données statistiques concernant les expéditions de scories de magnésie ne peuvent être publiées pour des raisons de confidentialité.

11. Carte(s) de localisation (les sites sont indiqués par un carreau):

FER (minerai de)

1. Généralités: Les principaux gisements de minerai de fer connus contiennent soit du minérai d'hématite, soit du minérai de magnétite:

— l'hématite a pour formule chimique Fe_2O_3; sa dureté est de 5 à 6 sur l'échelle de Mohs et sa densité varie de 5,2 à 5,3. Le seul gisement exploité au Québec en 1988, soit celui du Mont-Wright, est un minerai d'hématite, tout comme la plupart des gisements canadiens, américains, brésiliens et africains;

— la magnétite a pour formule chimique Fe_3O_4; sa dureté est de 5,5 à 6,5 sur l'échelle de Mohs et sa densité est de 5,2. La plupart des gisements suédois sont des minerais de magnétite.

Parmi les autres types de minerai de fer, il y a la limonite [$Fe_2O_3n(H_2O)$], la sidérite ($FeCO_3$) et la pyrite (FeS_2).

Le minerai de fer est commercialisé principalement sous les trois formes suivantes:

— le minerai brut, appelé aussi tout-venant ou encore minerai classé;

— le concentré (ou fines) pour agglomération sur grille ou pour frittage;

— les boulettes.

Le minerai brut est le minerai qui n'a subi qu'un traitement physique (concassage et criblage). Sa granulométrie se situe généralement entre 8 mm et 35 mm et sa teneur en fer est généralement de 52 à 66%.

Le concentré est le minerai obtenu après l'étape de la concentration, qui a permis d'enrichir le produit en fer en le libérant des impuretés après l'avoir broyé. Cette technique est surtout nécessaire pour les minerais à basse teneur en fer. Le concentré a généralement une teneur d'environ 65%.

Les boulettes sont produites en agglomérant, au moyen d'un liant comme la bentonite, du minerai de fer concentré et pulvérisé. Deux qualités de boulettes sont commercialisées au Québec: les boulettes à haut fourneau, généralement d'une teneur de 64-66% de fer et de 4,5 — 6,5% de silice, et les boulettes pour réduction directe, généralement d'une teneur de 66-68% de fer et de 0,8-2,2% de silice.

2. Usages: Le minerai de fer sert essentiellement à la fabrication d'acier. En effet, celui-ci est un alliage de fer et de carbone, dont les proportions varient selon le type d'acier recherché; acier extra-dur: plus de 0,70% de carbone; acier dur: 0,60-0,70% de carbone; acier semi-dur: 0,40-0,60% de carbone; acier demi-doux: 0,25-0,40% de carbone; acier doux: 0,15-0,25% de carbone; acier extra-doux: moins de 0,15% de carbone.

L'acier allié ou spécial est un alliage du fer et de carbone avec un autre métal comme le nickel, le chrome, le cuivre, le tungstène, le vanadium, le molybdène, etc. Les principales industries utilisatrices de l'acier sont celles du transport (routier, ferroviaire et naval), de la construction (structure et revêtement), des contenants, de la machinerie et des appareils.

3. Substituts: Le minerai de fer est l'unique source de fer primaire. De faibles quantités de ferraille peuvent être ajoutées à la charge des hauts fourneaux alors que la ferraille est la principale matière première pour la production d'acier dans les fours à arc électrique. Les fonderies sont aussi d'importantes consommatrices de ferraille.

Les substituts à l'acier sont des substituts indirects au minerai de fer. L'acier est en concurrence avec des matériaux non métalliques qui sont ou moins chers, ou plus chers. Mais ils ont alors des propriétés avantageuses comme l'aluminium et les plastiques dans l'industrie de l'automobile; le béton, l'aluminium et le bois dans la construction; le verre, les plastiques et le papier dans l'industrie des contenants.

---

par Antoine Ahua, Service de l'économie minérale

4. Recyclage: Le minerai de fer n'étant pas un produit fini, aucune quantité importante n'est recyclée. Cependant, les rebuts d'acier ou ferrailles sont tous recyclables.

5. Production mondiale: En 1988 (1987), la production mondiale de minerai de fer s'est élevée à 933 (833) millions de tonnes. Les principaux producteurs sont l'URSS (27%), le Brésil (15,5%), la Chine (11,5%) et l'Australie (11%). Le Canada est au septième rang et détient 4,5% de la production mondiale. La production québécoise représente 40,5% du total canadien; seule la province de Terre-Neuve a une production supérieure à celle du Québec (52%). Les autres producteurs canadiens sont l'Ontario (7,5%) et la Colombie-Britannique (moins de 1%).

6. Commerce international: Les principaux exportateurs mondiaux sont le Brésil (26% du marché), l'Australie (22%), l'URSS (13%), le Canada (8%) et la Suède (5%). Le Québec exporte environ 90% de sa production, à destination principalement de l'Europe (72%) et des États-Unis (8,5%).

Le Japon demeure le plus gros importateur de minerai avec environ 30% des importations totales mondiales. Les pays de l'Europe de l'Ouest détiennent une part de 35% et les pays du COMECOM, environ 15%.

7. Bilan: L'offre mondiale de minerai de fer continue d'excéder la demande, resserrant ainsi la compétition entre les producteurs. L'écart de prix entre les concentrés et les boulettes s'accentue depuis trois ans. En Europe de l'Ouest, les prix des concentrés ont chuté de 9% à 16% pendant que les prix des boulettes ont augmenté de 9% à 20%. La croissance de l'écart des prix s'explique par la décision de dirigeants de compagnies européennes et nord-américaines, contraints par des problèmes de liquidité, de fermer des usines de bouletage ou de frittage qui ne rencontraient pas certaines nouvelles normes de protection de l'environnement. Seules quelques entreprises ont opté pour la construction de nouvelles usines. C'est le cas notamment au Japon où les nouvelles usines de frittage prennent de plus en plus de l'ampleur. En Amérique du Nord, la croissance de la demande de minerai de fer, qui s'était amorcée faiblement en 1987, s'est accélérée en 1988. Ainsi, aux États-Unis, la demande des boulettes a connu une croissance de plus de 20% en 1988.

Au Québec, l'année a été bonne (voir chapitre 1, note 1) puisque la Compagnie minière Québec-Cartier, le seul producteur, n'a accumulé aucun stock, ayant vendu toute sa production. Pendant ce temps chez la Compagnie minière IOC, on cherchait à rentabiliser l'exploitation d'une partie des installations portuaires autrefois consacrées à la manutention du minerai de Schefferville en acceptant d'y stocker environ 60 000 tonnes de charbon américain en vue d'une exportation vers l'Europe et l'Asie.

8. Producteur québécois:

Producteur	Localisation*	Capacité minerai (kt/j)	Réserves tonnage (Mt)	Réserves teneur (% Fe)	Emploi	Démarrage	Compagnie-mère
La Compagnie minière Québec Cartier	— Mont-Wright (Mine Mont Survie)[1]	120	2 500	31,4	2 134	1975	USX Corp. (100%)
	— Usine de bouletage[2]	8 (Mt/an)	—	—		1976**	

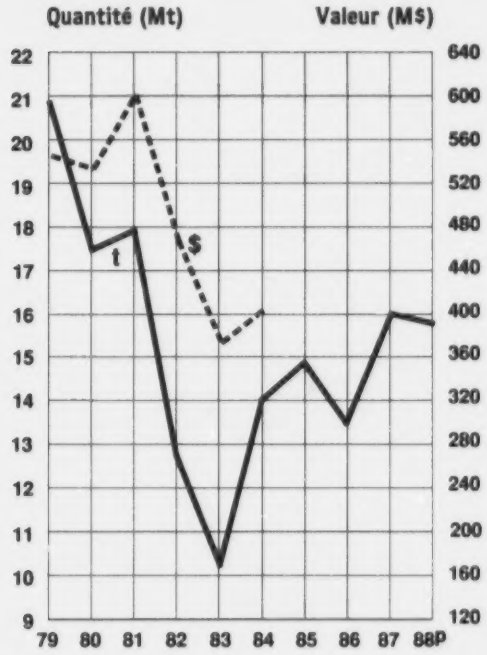
* Les appels de note de cette colonne font référence à la carte ci-après. La société Mines Wabush opère une usine de bouletage à Pointe-Noire, près de Sept-Îles, mais n'extrait pas de minerai au Québec

** L'usine appartient à la Compagnie Sidbec-Normines et est louée à la Québec-Cartier depuis 1984

9. Perspectives: Les prochaines années devraient être bonnes pour la Compagnie minière Québec-Cartier qui n'envisage pas d'ailleurs de rechercher de nouveaux marchés en 1989, ayant eu par moments, en 1988, certaines inquiétudes de rupture de stock pour l'approvisionnement de clients réguliers. Les ventes aux États-Unis devraient croître d'autant plus que les aciéries américaines se sont mises à fonctionner de nouveau à haut rendement. Celles-ci ont tourné à environ 90% de leur capacité en 1988 comparativement à 77% en 1987; elles devraient maintenir ce taux d'opération en 1989. Actuellement, la demande pour les boulettes est très forte et on prévoit que les producteurs vont chercher à se prémunir contre les mauvaises surprises en signant des contrats de long terme avec leurs clients (2 à 3 ans) pour un prix avoisinant 33-35 $ US. D'une manière générale, on s'attend à ce que le prix « spot » nord-américain pour les boulettes soit environ 36 $ US/tonne en 1989.

Suite aux récentes augmentations des frets maritimes, le marché international du minerai de fer risque de se régionaliser davantage. Ce qui devrait désavantager l'Australie pour le marché européen au profit du Brésil et des exportateurs nord-américains, dont Québec-Cartier.

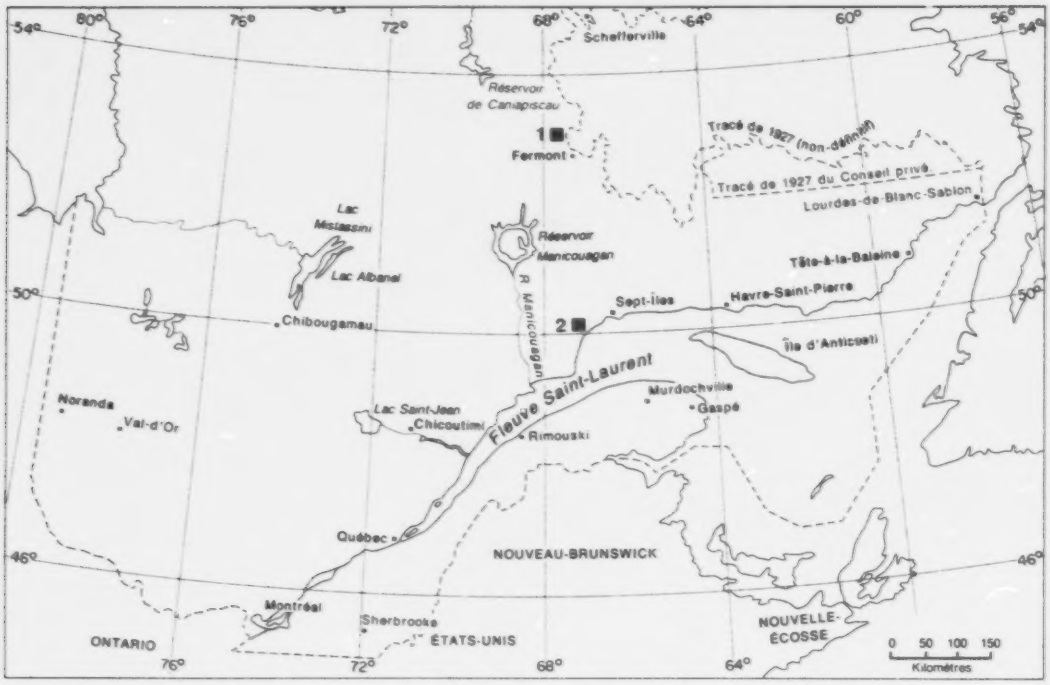
10. Expéditions québécoises



	Quantité (Mt) (poids sec)	Valeur (M$)
1979	20,8	543
1980	17,4	531
1981	17,9	600
1982	12,7	467
1983	10,2	373
1984	14,0	403
1985	14,9	..
1986	13,5	..
1987	16,0	..
1988[p]	15,7*	..

* Voir chapitre 1, note 1
Source: — Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

11. Carte(s) de localisation (les sites sont indiqués par un carreau):



GAZ NATUREL

1. Généralités:
Densité (méthane/air): 0.554
Pouvoir calorifique: 37.9 mégajoules/m^3

Le gaz naturel est constitué principalement de méthane (CH_4, 80% à 95% du volume), d'autres hydrocarbures et d'azote (sous forme N_2). C'est l'un des combustibles les moins polluants car les produits de combustion ne sont que du bioxyde de carbone (CO_2) et de l'eau (H_2O).

2. Usages: En 1988, le Québec aurait consommé 5.2 milliards de m^3 de gaz naturel, soit une augmentation de 5% par rapport aux données définitives de 1987. Essentiellement utilisé comme source d'énergie thermique, le gaz naturel vendu au Québec allait à 12.3% au secteur résidentiel, à 24.3% au commercial et le solde au secteur industriel, indiquant une hausse des usages commerciaux par rapport aux autres usages.

Il peut aussi être transformé par des procédés pétrochimiques en éthylène, produit qui entre dans la fabrication chimique des polymères. De plus, on peut en séparer les hydrocarbures tels le butane, l'isobutane, le propane et l'éthane.

3. Substituts: Selon la nature des besoins et les prix, les principaux substituts du gaz naturel comme source thermique sont l'électricité, les huiles légères et le mazout.

4. Recyclage: Aucun.

5. Production mondiale: En 1987 (1986), la production mondiale de gaz naturel s'est établie à 1 867 (1 774) Gm^3. Les deux principaux pays producteurs sont l'URSS (39%) et les États-Unis d'Amérique (25%). Le Canada occupe la troisième place, mais loin derrière (4%). En 1988 (1987), la production québécoise (SOQUIP) a atteint 14.2 (13.2) Mm^3.

6. Commerce international: Toutes les expéditions québécoises sont destinées à des PME de la région de la rive sud de Québec. La quasi-totalité du gaz naturel consommé au Québec est importée d'Alberta. Les importations québécoises, en 1987, se sont accrues légèrement (+0.2%) par rapport à l'année précédente pour atteindre 5 milliards de m^3.

7. Bilan: La ville de Montréal, en collaboration avec une entreprise privée qui reste à identifier, prévoit de construire une usine de traitement de méthane à partir des déchets de la carrière Miron. Le coût total de l'usine, incluant les améliorations nécessaires au centre de tri et de traitement des déchets, est évalué à 28 millions de dollars. La durée prévue de l'exploitation s'étendra de 20 à 25 ans. L'usine pourrait produire jusqu'à 2% de la consommation québécoise de gaz naturel (d'après **La Presse** des 31/7/88 et 9/8/88).

La compagnie « La société des frères Lemaire » et la firme Jaltin de Québec informent qu'elles ont découvert un gisement de gaz naturel de 80 Mm^3 dans la région de Yamachiche — Louiseville. Ce gisement permettrait l'extraction de près de 3 Mm^3 de gaz annuellement. Cette production pourrait servir à alimenter l'usine des Matériaux Cascades, située à Louiseville. Elle permettrait également de vendre des excédents à la compagnie Gaz Métropolitain. En collaboration avec la société d'État SOQUIP, la firme Cascades, aussi contrôlée par la famille Lemaire, effectuera des travaux de forage afin de confirmer le potentiel du gisement (d'après **Le Nouvelliste** du 8/10/88).

---

par Henri Rallon, Service de l'économie minérale avec la collaboration de Richard Gagné et Claude Turgeon du secteur Énergie du ministère de l'Énergie et des Ressources

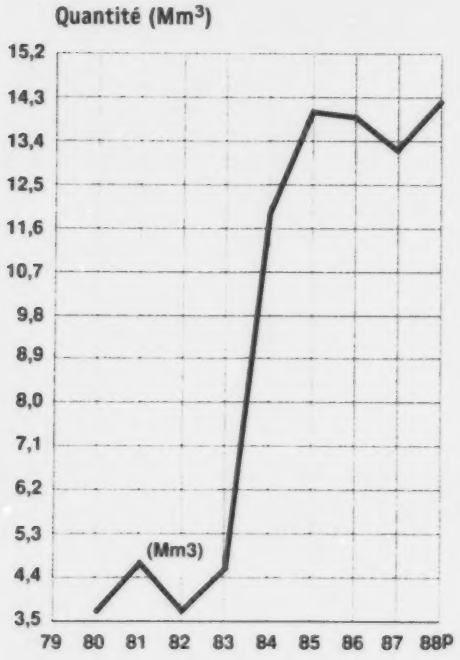
8. Producteur québécois:

Producteur	Localisation des puits	Réserves prouvées (Mm^3)	Démarrage
SOQUIP	St-Flavien (Lotbinière)	103	1980

Source: Rapport annuel 1987/1988 de la SOQUIP

9. Perspectives: La production devrait se maintenir au niveau actuel pour les prochaines années.

10. Expéditions québécoises:



	Quantité (Mm^3)
1979	–
1980	3.7
1981	4.7
1982	3.7
1983	4.6
1984	11.9
1985	14.0
1986	13.9
1987	13.2
1988	14.2

Source: SOQUIP

11. Carte(s) de localisation (les sites sont indiqués par un carreau):

GRAPHITE

1. Généralités:
Dureté: 2 sur l'échelle de Mohs
Densité: 2,1 à 2,3
Température d'oxydation: 425°C
Température de sublimation: 4 000°C
Température de fusion: 3 500°C

Le graphite naturel est une variété de carbone cristallisé. Il est noir ou gris-noir, luisant, d'apparence légèrement graisseuse, inodore et insipide. Le graphite est non toxique et pratiquement inerte chimiquement, ne réagissant ni aux acides, ni aux alcalis. Excellent conducteur d'électricité et de chaleur, il possède un très faible coefficient d'expansion thermique et devient plus résistant à haute température. Il est relativement flexible sous forme de paillettes et facile à travailler ou à usiner sous forme massive. Il s'allie difficilement avec les métaux, sauf l'acier. De façon générale, le graphite naturel se présente sous trois formes: microcristallin (appelée graphite amorphe), cristallin en paillettes et en veines. Le graphite produit au Québec est du type graphite cristallin en paillettes. Le minerai graphitique est extrait de mines à ciel ouvert. Le procédé de concentration consiste essentiellement en étapes de broyage, flottation et concentration gravimétrique, d'où on récupère des concentrés sous diverses distributions granulométriques d'une teneur en carbone graphitique supérieure à 90%.

Le graphite naturel, plus spécialement le graphite cristallin en paillettes, est considéré comme matériel stratégique aux États-Unis d'Amérique, en raison de la concentration de sa production, de surcroît dans des pays à économie planifiée, ainsi que de l'importance des applications où il est peu substituable.

2. Usages: Le graphite naturel est commercialisé sous deux grandes catégories établies en fonction de la granulométrie: les graphites cristallins et les graphites amorphes. À des fins commerciales, les graphites amorphes pourront inclure, outre le microcristallin, certains graphites cristallins en paillettes fines ou en veines à grains fins. Outre les spécifications granulométriques, les graphites sont aussi classifiés selon leur teneur en carbone graphitique et le type d'impuretés présentes.

Le profil du marché du graphite naturel s'est beaucoup modifié au cours de la dernière décennie. Longtemps utilisées à des fins spécifiques, les diverses sources de graphite étaient, pour ainsi dire, peu substituables entre elles. Depuis quelques années, la pratique des mélanges de graphite de diverses sources s'est répandue pour certaines applications. En outre, diverses innovations technologiques, survenues surtout dans l'industrie sidérurgique, ont amené le développement de nouvelles applications qui sont devenues, dans certains cas, les principaux pôles de croissance de la demande de graphite naturel, notamment la brique de magnésie-carbone. Les exigences des manufacturiers se sont également accrues quant aux spécifications des graphites, notamment en ce qui concerne leur pureté.

Les graphites naturels bénéficient d'une grande variété d'applications en raison de la vaste gamme de leurs propriétés physiques et chimiques. Les graphites amorphes, tout en étant de loin la principale source de graphite naturel pour la carburation de l'acier, sont aussi utilisés dans le saupoudrage des moules de fonderies facilitant ainsi le démoulage des pièces et leur donnant un meilleur fini de surface. Les graphites cristallins en paillettes sont principalement recherchés pour leur résistance à la chaleur: l'utilisation dans des produits réfractaires tels les briques de magnésie-carbone et les produits en alumine-graphite, ainsi que la fabrication d'accessoires requis dans les opérations de fonte, de coulée et de moulage notamment les creusets. Ces diverses applications dans l'industrie métallurgique représentent environ 50% de la consommation estimée de graphite naturel à l'échelle mondiale; parmi d'autres utilisations d'importance, mentionnons les lubrifiants, les piles, les crayons, les garnitures de freins, les brosses de moteurs, les poudres métalliques, les peintures anticorrosives et antistatiques ainsi que des produits en caoutchouc.

En 1988, la consommation de graphite naturel aux États-Unis a été de quelque 29 200 tonnes et s'est répartie entre les usages suivants: matériaux réfractaires (26%), lubrifiants (14%), agent de saupoudrage

---

par Gilles Sauriol, Service de l'économie minérale

de moules dans les fonderies (15%), garnitures de freins (13%), crayons (7%), creusets (5%), source de carbone dans la carburation de l'acier (5%), batteries et piles sèches (3%), autres (12%).

3. Substituts: Si d'autres produits de carbone peuvent remplacer le graphite naturel comme source de carbone, il existe peu de substituts dans ses autres applications offrant les mêmes propriétés à prix compétitif. Dans la carburation de l'acier, le graphite naturel peut être remplacé par des substances telles le coke de pétrole, les charbons, le graphite synthétique et les rejets industriels. Le graphite synthétique (artificiel, manufacturé), sauf dans certaines applications telles la carburation de l'acier, n'est généralement pas en compétition avec le graphite naturel: il est surtout utilisé là où une grande pureté et un contenu élevé en carbone sont requis. Le coke finement broyé et mélangé à de l'olivine est un compétiteur potentiel dans le saupoudrage des moules dans les fonderies. Le bisulfure de molybdène peut se substituer au graphite comme lubrifiant, mais son prix est élevé et il s'oxyde plus facilement. L'usage accru de téflon dans la fabrication des coussinets a réduit la consommation de graphite comme lubrifiant.

4. Recyclage: Le graphite naturel n'est pas recyclé.

5. Production: L'émergence de la Chine à la fin des années 1970, à titre de plus important producteur mondial de graphite naturel et du plus important fournisseur des pays à économie de marché, aura été l'un des éléments les plus déterminants sur ce marché, en exerçant notamment une pression à la baisse sur les prix. Quoique beaucoup de données doivent être estimées, la production mondiale de graphite se répartissait en 1985 presque également entre les graphites amorphes et cristallins. En 1988, selon les estimations du US Bureau of Mines, la production mondiale de graphite naturel s'est accrue légèrement, atteignant 638 000 tonnes (630 000 tonnes en 1987). Elle est concentrée dans une quinzaine de pays, et les pays à économie planifiée ont fourni près de 60% de cette production, les principales sources étant la Chine (29%), l'URSS (13%), la Tchécoslovaquie (9%), la République populaire démocratique de Corée [Corée du Nord] (4%). Parmi les pays à économie de marché, les principaux producteurs furent respectivement la République de Corée [Corée du Sud] (13%), le Mexique (6%), le Brésil (6%), l'Autriche (6%) et l'Inde (4%). Quoique fournissant un niveau de production moins élevé, le Sri Lanka (1,4%) et Madagascar (2,6%) demeurent des producteurs importants: le premier est le seul fournisseur majeur de graphite cristallin en veines tandis que le second demeure un exportateur significatif de graphite en paillettes, notamment sur les marchés des États-Unis et de pays de l'Europe de l'Ouest. En 1988, le Québec était le seul producteur canadien de graphite naturel.

6. Commerce international: À l'exception des pays du bloc soviétique, qui consomment une bonne partie de leur production, tous les producteurs de graphite sont, à divers degrés, des exportateurs nets. Sur la base des dernières estimations disponibles en 1986, la Chine ainsi que la Corée du Sud étaient de loin les principales sources d'approvisionnement des pays industrialisés, avec environ 35% et 15% respectivement des exportations totales estimées à quelque 220 000 tonnes (ces estimations n'incluent pas les échanges entre les pays à économie planifiée). Le Mexique, Madagascar, le Brésil et l'Autriche sont d'autres exportateurs nets significatifs. Le Japon est le principal importateur, suivi notamment des États-Unis, de la République fédérale d'Allemagne et du Royaume-Uni.

Le graphite naturel produit par la société Graphite Asbury Québec est presque totalement exporté aux États-Unis, plus précisément à la compagnie-mère Asbury Graphite Mills, située au New-Jersey. De par les ententes de principe conclues par le nouveau producteur, la Stratmin, ses expéditions de graphite seront achetées par Asbury Graphite Mills des États-Unis ainsi que par C. Itoh Ceramics Corp. du Japon. En 1987, les États-Unis ont importé 1 930 tonnes de graphite naturel du Canada. Le Canada importe des graphites naturel et synthétique qui proviennent des États-Unis à plus de 90%. En 1987, ces importations en provenance des États-Unis ont été d'environ 14 850 tonnes, dont environ 47% de graphite naturel. En vertu de l'Accord de libre-échange Canada — États-Unis, les droits de douane en vigueur sur les produits de graphite seront éliminés le 1er janvier 1989.

7. Bilan: Au plan international, l'année 1988 aura été marquée par des fortes hausses de prix, aux environs de 25% pour l'ensemble du marché, et même jusqu'à plus de 40% pour certains graphites en paillettes grossières (Industrial Minerals, décembre 88). Dans un contexte d'accroissement de la demande de produits réfractaires de la part de l'industrie du fer et de l'acier, ces hausses, survenues au cours des derniers mois de l'année, seraient surtout attribuables à des difficultés d'approvisionnement en graphite provenant de la Chine, notamment les graphites en paillettes utilisés dans les réfractaires. Ces difficultés seraient la conséquence d'une consommation interne accrue, notamment de la part de leur industrie

sidérurgique, de la fermeture de mines marginales ainsi que de problèmes internes telle la sécheresse ayant affligé le pays. Les prix des graphites amorphes, plus facilement disponibles sur le marché, sont demeurés relativement stables.

Les bons résultats de la sidérurgie nord-américaine et des industries consommatrices de produits réfractaires en général auront permis aux expéditions québécoises de graphite de croître à nouveau en 1988. La société Stratmin, quoique encore au stade de la préproduction, a aussi contribué à cette croissance en effectuant quelques expéditions en décembre.

À la suite des résultats concluants obtenus sur sa propriété de Saint-Aimé-du-Lac-des-Iles à 16 km au sud de Mont-Laurier, la société Stratmin a pu conclure deux ententes de principe quant à la commercialisation de ses concentrés de graphite en paillettes et, ainsi, annoncer une mise en production officielle pour février 1989. L'entente de principe conclue avec l'Asbury Graphite Mills du New Jersey comporte plusieurs volets, dont la location du concentrateur de Notre-Dame-du-Laus pour une période de 15 ans (que la Stratmin opèrera elle-même), l'achat de la production totale de cette usine en 1989 (prévue aux environs de 9 000 tonnes), l'engagement d'acheter un minimum de 5 000 tonnes de concentrés par année pour une période minimale de 5 ans, avec renouvellements possibles de 5 ans par accord mutuel. Cette entente fait également de l'Asbury le seul acheteur de ses concentrés de graphite pour la distribution en Amérique du Nord et au Mexique. La deuxième entente de principe, passée avec la société japonaise C.Itoh Ceramics Corp., prévoit, d'une part, la vente de 5 000 tonnes de concentré par an pour une période de 5 ans avec des renouvellements automatiques de 5 ans après consentement mutuel et, d'autre part, la reconnaissance de cette société comme seul acheteur direct et distributeur de ses concentrés au Japon, en Corée du Sud et à Taïwan. La réalisation du projet de la Stratmin se fera essentiellement en deux étapes. La première étape au coût approximatif de 1,5 million de dollars devrait permettre à l'usine de Notre-Dame-du-Laus d'être complètement opérationnelle dès février 1989. Il s'agit notamment de préparer l'usine pour l'hiver, d'en accroître la capacité quotidienne à 400 tonnes de minerai et d'aménager un nouveau parc à résidus. La deuxième étape, qui consiste à construire un nouveau concentrateur d'une capacité de 500 tonnes par jour sur le site même de la mine, pourrait se réaliser dès la fin de 1989, selon les résultats de l'étude de faisabilité et l'obtention du financement requis. La société Asbury s'est déjà engagée à acheter 5 000 tonnes du concentré qui y serait produit la première année. Cette société a aussi le premier droit d'achat de 5 000 tonnes par année sur une période de 5 ans avec des renouvellements subséquents.

Des échantillons en cannelures, prélevés en surface sur un indice de graphite en paillettes situé au lac Knife à quelque 25 km au sud de Fermont par la Société d'exploration minière Mazarin, ont révélé une teneur moyenne, exceptionnellement élevée, de 15,7% en carbone graphitique. Associée dans ce projet au Fonds d'exploration minière du Nouveau-Québec créé par la municipalité de Fermont en 1986, la société Mazarin entend dépenser aux environs de 1,1 million de dollars d'ici mai 1989 pour mieux définir la zone, en effectuant une campagne de forage et en prélevant un échantillon en vrac de quelque 25 tonnes pour des tests métallurgiques plus élaborés au Centre de recherches minérales du Québec. Outre la participation financière des deux partenaires actuels, ce projet d'exploration bénéficiera d'une assistance financière de l'Office de planification et de développement du Québec (OPDQ) au montant de 400 000 dollars.

Avec la mise en production de son gisement, la Stratmin deviendra le seul producteur de graphite naturel au Canada, puisque l'Asbury, profitant de cette nouvelle source d'approvisionnement, a interrompu ses activités minières pour une période indéterminée. La situation pourrait toutefois se modifier avant la fin de 1989, étant donné le nombre important de projets actifs, notamment en Ontario, et plus particulièrement celui de la société Cal Graphite Corporation qui a déjà annoncé le début de ses activités pour 1989.

8. Producteurs québécois:

Producteur	Localisation*	Démarrage	Remarques
Graphite Asbury Québec inc.	Notre-Dame-du-Laus[1]	1980	Mine à ciel ouvert; concentrateur d'une capacité de 350 t/j de minerai; opérations saisonnières
Stratmin inc.	Saint-Aimé-du-Lac-des-Iles[2]	1989	Mine à ciel ouvert; minerai traité au concentrateur de Asbury

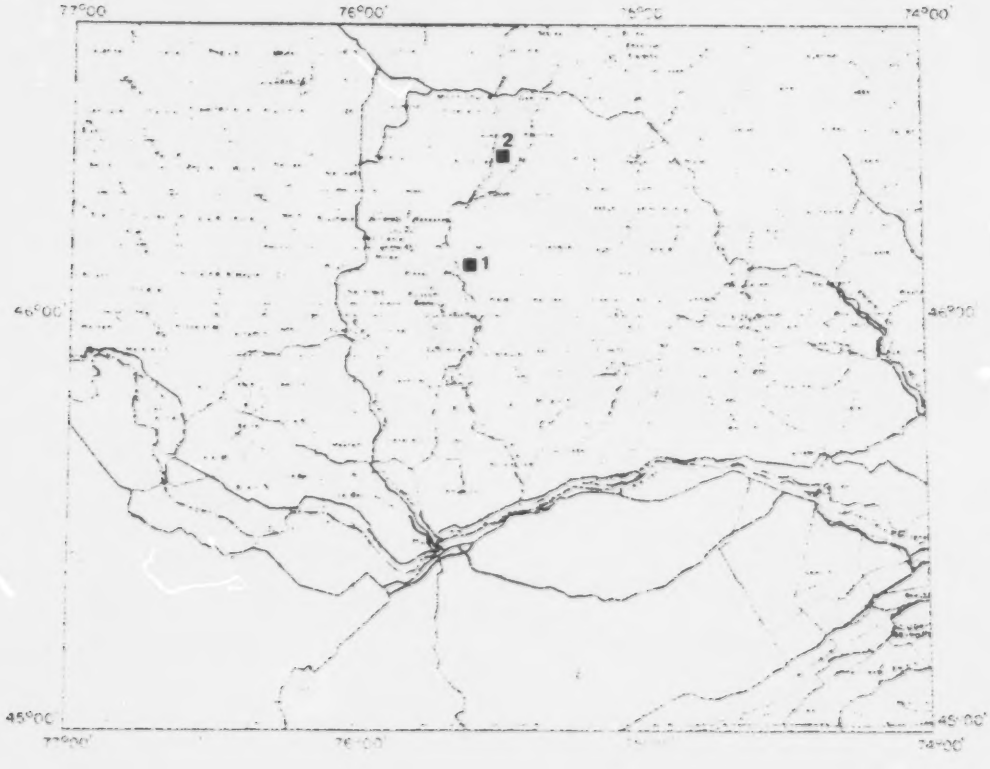
* Les appels de note de cette colonne font référence à la carte ci-après.
Source: Service de l'économie minérale, du ministère de l'Énergie et des Ressources

9. Perspectives: Sans l'augmentation importante de son utilisation dans l'industrie des réfractaires, principalement pour la fabrication de briques de magnésie-carbone, la consommation mondiale de graphite naturel, particulièrement chez les pays industrialisés, n'aurait sans doute pas connu la croissance enregistrée depuis la fin des années 1970. Il est d'ailleurs fort probable, compte tenu de la maturité de certaines applications traditionnelles, que les perspectives à moyen terme, particulièrement pour les graphites en paillettes, demeurent fortement reliées à la performance du marché des briques de magnésie-carbone. Les exigences des utilisateurs pour des catégories de graphite aux spécifications plus strictes ainsi que l'usage accru de mélanges de graphites deviendront également des caractéristiques importantes du marché du graphite naturel. À plus court terme, la réduction anticipée des exportations de la Chine en 1989, soit de 30 000 à 40 000 tonnes, pourrait entraîner des pressions sur le marché et de nouvelles croissances de prix, du moins en début d'année, et ce, plus particulièrement, pour certaines catégories de graphite en paillettes. Le marché pourrait toutefois se stabiliser vers la fin de 1989: d'une part, le ralentissement prévu de la croissance économique mondiale, en exerçant notamment une pression à la baisse sur la consommation d'acier, devrait contribuer à détendre le marché du graphite; d'autre part, de nouveaux projets au Brésil, en Norvège et au Canada viendront compenser en partie les pénuries d'approvisionnement. Quoi qu'il en soit, l'équilibre, on le constate présentement, demeure fort fragile. En effet la forte concentration de l'offre et, surtout, la grande dépendance des pays industrialisés à l'égard des approvisionnements en provenance de la Chine demeurent les principaux éléments de la problématique du marché du graphite, notamment en ce qui concerne certaines catégories de graphite en paillettes utilisées dans l'industrie des réfractaires. Cette situation pourrait donc favoriser l'émergence de nouveaux producteurs, notamment en Amérique du Nord.

Dans ce contexte international favorable, la mise en production du gisement de la Stratmin ainsi que les ententes de principe conclues en fin d'année avec deux importants acheteurs et distributeurs amèneront une augmentation substantielle des expéditions québécoises de graphite au cours des prochaines années.

10. Expéditions québécoises: Les données statistiques concernant les expéditions de graphite ne peuvent être publiées pour raison de confidentialité.

11. Carte(s) de localisation (les sites sont indiqués par un carreau):



ILMÉNITE ET DÉRIVÉS

1. Généralités: L'ilménite est un minerai de titane qui se présente généralement en masses compactes ayant la couleur du fer ou sous forme de granules à éclat métallique. C'est un oxyde de fer et de titane qui a pour formule chimique $FeTiO_3$ et qui cristallise dans le système rhomboédrique. Lorsque l'ilménite est très pure, elle prend aussi le nom de crichtonite; mais, en général, elle contient en solution solide un oxyde de fer, de magnésium et de titane ($Fe_2O_3.MgTiO_3$). La densité de l'ilménite varie de 4,5 à 5.

Au Québec, la majeure partie de l'ilménite est réduite dans des fours électriques pour en retirer de la fonte et du bioxyde de titane (TiO_2) appelé scorie de titane. La scorie de titane produite au Québec est pure à 80% et est commercialisée sous le nom de «Sorelslag».

La fonte, ou fer de refonte, est commercialisée sous le nom de «Sorelmétal». C'est un produit d'une grande pureté, à faible teneur en manganèse, d'une très bonne ductilité et d'une résistance élevée.

2. Usages: L'ilménite s'utilise directement, c'est-à-dire sous forme de minerai brut concassé ou après transformation en ses deux principaux sous-produits, soient le bioxyde de titane et le fer de refonte.

Le minerai brut, concassé en une granulométrie variant entre 6,4 mm et 38 mm, est commercialisé sous le nom de «Sorelflux» et utilisé comme fondant dans les aciéries pour protéger l'intérieur des hauts fourneaux et comme agrégat lourd.

Le bioxyde de titane, qui possède un pouvoir opacifiant exceptionnel, sert à produire un pigment blanc. Il est utilisé dans les industries de la peinture, du papier, des plastiques et dans diverses autres industries: caoutchouc, encre, textile et céramique.

Le fer de refonte est surtout utilisé par les fonderies comme matière brute dans la fabrication de pièces moulées en fonte ductile et en fonte grise de haute qualité. Le fer de refonte se transforme aussi en poudres de fer et d'acier, lesquelles servent surtout à la fabrication d'électrodes de soudure et d'autres produits utilisés dans les industries de la photocopie, de la chimie et des additifs alimentaires.

3. Substituts: Le fluor se substitue à l'ilménite concassée dans les hauts fourneaux.

Le rutile naturel, minerai naturel de bioxyde de titane (TiO_2), et le rutile synthétique remplacent la scorie de titane, dérivée de l'ilménite, pour la production de pigments de titane. L'oxyde de zinc et le talc sont employés pour la fabrication de pigments blancs, mais ils ne possèdent pas les qualités d'opacité et de brillance du bioxyde de titane. Quant au fer de refonte, il est en compétition avec la ferraille de fer ou d'acier.

4. Recyclage: L'ilménite et le bioxyde de titane ne sont pas recyclés, mais le fer de refonte est recyclable pour la fabrication de nouveaux produits.

5. Production mondiale: En 1988 (1987), la production mondiale d'ilménite et de scorie de titane est estimée à environ 3,3 (3,2) millions de tonnes de TiO_2 contenu. Les principaux producteurs sont l'Australie (24,5%), le Canada (22,5%), l'Afrique du Sud (17%) et la Norvège (13%).

6. Commerce international: la presque totalité des expéditions québécoises d'ilménite est exportée, principalement en Italie qui représente environ 40% des exportations et en République fédérale d'Allemagne (35%).

Le Québec exporte environ 90% de sa production de bioxyde de titane en direction principalement de la France (environ 30% des exportations), des États-Unis (environ 25%), de la RFA (environ 25%) et du Japon (environ 12%).

---

par Antoine Ahua, Service de l'économie minérale

Le Québec consomme environ 20% de sa production de fer de refonte et en expédie presque autant en Ontario. Ainsi ses exportations concernent environ 60% de sa production; elles sont dirigées vers plus de 20 pays différents, principalement vers les États-Unis (environ 40% des exportations) et la RFA (environ 15%).

7. Bilan: La croissance de la production mondiale des produits de titane (ilménite et bioxyde de titane) a été de 5% en 1988. Tous les producteurs semblent en avoir profité puisque ce taux de croissance s'est répercuté sur la production de chacun d'entre eux.

On pourrait dire que la QIT-Fer et Titane (QIT) a connu une bonne année en 1988. En effet, la valeur de ses expéditions d'ilménite a doublé et celle du fer de refonte a crû d'environ 8%, malgré une baisse du volume des expéditions d'environ 9%. Seule la vente de scorie a régressé (−4,5%).

La forte croissance des expéditions d'ilménite est due à la pénurie relative actuelle de ce produit. Quant à la baisse de la production de scorie de titane, elle se produit pour une deuxième année consécutive puisque, en 1987, on avait enregistré une décroissance de 4%. Cependant ces baisses ne sont que la conséquence d'un programme de modernisation des équipements qui amène la QIT à suspendre périodiquement la mise en service de certains de ses fours électriques.

La QIT a par ailleurs résolu ses problèmes d'installations et de contrôle de qualité liés à l'exploitation de sa nouvelle usine de poudres d'acier. Elle a poursuivi le développement de son procédé de traitement des refluents (récupération de l'acide sulfurique par le procédé Chemitics) des usines au sulfate afin de freiner la conversion de ce type d'installation en des usines au chlorure et d'éviter la perte de clients.

En effet, les usines au sulfate ne rencontrent plus les normes anti-pollution de plusieurs pays. D'autres parts, la QIT a mis en place un programme d'assainissement des eaux de 65 millions de dollars visant à éliminer, d'ici 1993, au moins 95% des matières en suspension déversées dans le fleuve Saint-Laurent, soit l'équivalent de 400 tonnes par jour.

8. Producteur québécois:

Producteur	Produits	Localisation*	Capacité	Réserves tonnage (kt)	Réserves teneur	Emploi	Démarrage	Compagnie-mère
QIT-Fer et Titane inc.	Ilménite	Lac Tio — Lac Allard[1] (45 km de Havre-St-Pierre)	15 000 t/j	91 000	52,7% FeO ou Fe_2O_3 34,3% TiO_2	350	1950	BP America (100%)
	Bioxyde de titane	Tracy[2]	1 025 000 t/an			1 600	1950	
	Fer de refonte	Tracy[2]	720 000 t/an			1 600	1950	

* Les appels de note de cette colonne font référence à la carte ci-après.

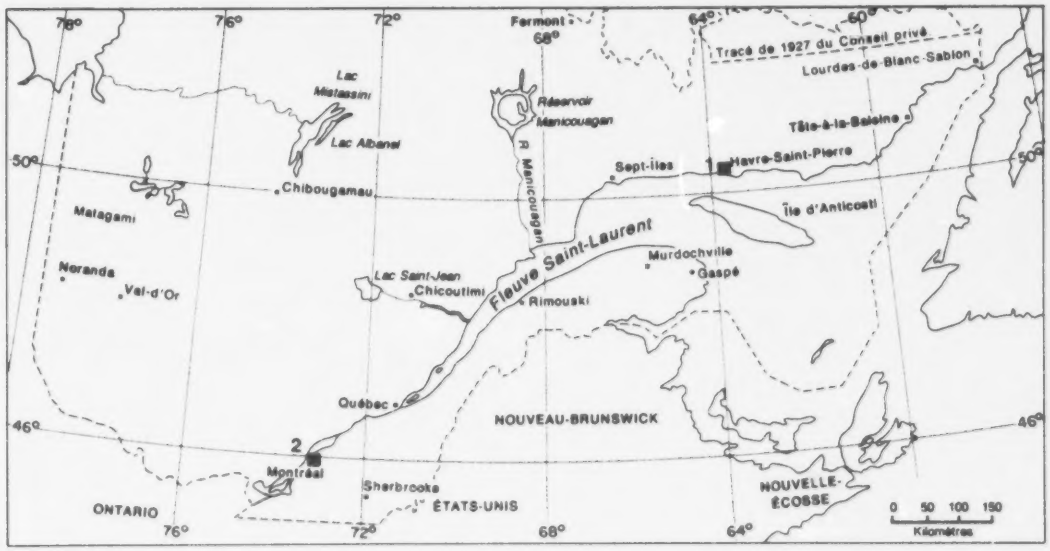
9. Perspectives à moyen terme: À cause de la forte demande des pigments de titane, plusieurs nouveaux dépôts sont en train de se développer dans le monde. En Australie, deux projets de développement localisés dans les régions de Cooljarloo et l'Ouest d'Eneabba sont proches de la commercialisation. Dans ce pays, un autre dépôt à très grande réserve d'ilménite a été découvert dans le Horsham, dans la région de Victoria. Au Mozambique, une entreprise irlandaise planifie de produire 385 000 tonnes d'ilménite par année à partir de 1991 et, au Sénégal, une compagnie américaine de production de pigment vient d'obtenir un permis d'exploration de minerais de titane.

Quant à la QIT, son projet de Madagascar devrait lui permettre d'aboutir à la production de 660 000 tonnes d'ilménite à Fort-Dauphin en 1992. À court terme, soit en 1989, QIT devra se montrer dynamique et agressif pour conserver ses marchés. En effet, deux gros clients de la compagnie, un belge et un hollandais, fermeront leurs usines de sulfate pour respecter les normes de protection de l'environnement en Europe. C'est pourquoi, la QIT fonde beaucoup d'espoir sur son projet Chemetics qui lui permettra de vendre à ses clients une technologie qui rendrait les installations au sulfate plus conformes au voeu des grou-

pes de protection environnementale. De plus, l'entrée éventuelle sur le marché de l'ilménite d'une entreprise sud-coréenne constitue une menace pour la QIT pour le marché japonais. Cependant, l'entreprise québécoise pourrait maintenir son haut niveau d'expéditions en étant plus agressive sur le marché nord-américain qui est appelé à connaître une bonne croissance.

10. Expéditions québécoises: En 1988, les données en quantité et en valeur sont devenues confidentielles.

11. Carte(s) de localisation (les sites sont indiqués par un carreau):



MÉTAUX PRÉCIEUX

1. Généralités:

1.1 Or

Symbole chimique: Au
Nombre atomique: 79
Masse atomique: 197
Densité: 19,32
Température de fusion: 1 062,8°C
Température d'ébullition: 2 860°C
Chaleur spécifique: 130 J/Kg/°K
Résistivité électrique: 2,20 microhm·cm
Minéraux: calavérite ($AuTe_2$), sylvanite ($[AuAg]Te_2$).

L'or est le plus malléable des métaux. Chimiquement inerte, il a une très bonne résistance à la corrosion. Ses conductivités thermique et électrique et son pouvoir de réflexion des rayons lumineux, en particulier des rayons infrarouges, sont très élevés. Dans la croûte terrestre, l'or se retrouve sous forme de métal (or natif), de sulfures ou tellurures aurifères, habituellement à l'intérieur de veines de quartz de pyrite et d'arsénopyrite. Au Québec, 85% de la production d'or provient de mines de quartz aurifère, communément appelées mines d'or. Les mines de métaux usuels (cuivre et zinc) produisent le reste (voir mémentos sur le cuivre et le zinc).

Le traitement du minerai des mines d'or peut se faire par concentration gravimétrique, par flottation, par cyanuration ou par une combinaison de deux ou trois de ces procédés. La précipitation par le zinc ou par charbon activé permet ensuite de récupérer l'or. Le mode conventionnel de traitement utilise la cyanuration puis la précipitation par le zinc. La flottation permet de réduire d'environ 85% le tonnage à traiter par cyanuration. Le taux de récupération de l'or contenu dans le minerai varie de 85% à plus de 95%. Les usines de traitement situées habituellement sur le site même de la mine produisent des briques d'or, appelées dorés, dont la teneur en or varie de 50% à 90%. L'argent et certains autres métaux considérés comme des impuretés — fer, plomb, tungstène, etc. — constituent le pourcentage restant du doré. La plupart des mines d'or confient leurs dorés à la Monnaie royale canadienne qui affine à forfait à Ottawa.

1.2 Argent

Symbole chimique: Ag
Nombre atomique: 47
Masse atomique: 107,88
Densité: 10,5
Température de fusion: 960,5°C
Température d'ébullition: 2 152°C
Chaleur spécifique: 234 J/kg/°K
Résistivité: 1,6 microhm·cm
Minéraux: argentine (Ag_2S), polybasite ($8[AgCu]_2S.S_2S_3$), proustite ($3Ag_2S.As_2S_3$), stéphanite (Ag_5S_4Sb), argyrythrose ou pyrargyrite ($3Ag_2S.Sb_2S_3$) et cérargyrite (AgCl).

L'argent possède une résistance à l'oxydation à haute température et une conductivité électrique élevées. Sous forme de sel, il est très sensible à la lumière. Sous forme d'alliage, il accroît l'adhérence des soudures. Son pouvoir antiseptique est aussi reconnu.

Il existe très peu de mines d'argent à l'échelle mondiale. À peine 30% de l'argent produit annuellement proviendrait de mines d'argent. C'est avant tout des mines de cuivre que proviendrait la production minière d'argent (près de la moitié), le reste provenant de mines de plomb et de zinc et de mines d'or. À partir de réserves connues représentant environ 60% des ressources mondiales estimées, le U.S. Bureau of Mines rapporte qu'environ 40% de l'argent récupérable dans la croûte terrestre se trouve dans les réserves de zinc, 34% dans les réserves de cuivre, 4% dans les réserves de plomb, 2% dans les réserves d'or. Au Québec, à peine 5% de l'argent produit provient de mines d'or, tandis que les mines de zinc en fournissent 20% et les mines de cuivre 75% (voir mémentos du cuivre et du zinc).

---

par Odile Légaré, Service de l'économie minérale

2. Usages: En 1987, la demande d'or pour la fabrication (qui comprend la demande pour la frappe de monnaies, parfois considérée comme demande d'investissement plutôt que demande industrielle) provenait à 41 % de pays en développement. La quasi-totalité de la consommation d'or de ces derniers va à la bijouterie (90 %) et à la frappe de monnaies (6 %) et médailles (1 %). Dans les pays développés, la bijouterie demeure la première industrie consommatrice d'or (59 %), suivie de loin par l'industrie de la frappe de monnaie (18 %), celle de l'électronique (13 %) et celle de la dentisterie (5 %). Près de 1 600 tonnes étaient ainsi consommées dans le monde à économie de marché. En 1988, aux États-Unis, on estime que 58 % de l'or utilisé (excluant la fabrication de monnaies) allait à la bijouterie. Au Québec, on estime que plus de la moitié de la production d'or irait à la frappe de pièces d'or, en particulier la Feuille d'érable.

Quant à l'argent, la consommation du monde à économie de marché s'élevait à plus de 12 900 tonnes en 1987 et provenait avant tout de l'industrie. Un peu plus de 7 % allait à la frappe de monnaies. Aux États-Unis, la consommation d'argent pour des fins industrielles (près de 3 600 tonnes) se répartissait comme suit : photographie (52 %), produits électriques et électroniques (22 %), soudure (5 %), bijouterie (4 %), frappe de monnaies (4 %). Le reste allait aux industries de la décoration, de la dentisterie, des catalyseurs, etc.

La demande pour des fins d'investissement ou de thésaurisation est une caractéristique importante des marchés des métaux précieux. Toutefois, les statistiques concernant l'investissement sont difficiles à recueillir. Dans le cas de l'or, on estime que le tiers environ des achats « physiques » effectués dans le monde à économie de marché en 1987 se faisait à des fins d'investissement ou de thésaurisation. Cela exclut toutefois les achats nets d'or pour la constitution de réserves officielles ainsi que ceux faits pour l'acquisition de biens en or qui, pour des raisons culturelles, constituent une forme de thésaurisation. Par exemple, dans certains pays, les bijoux et les médailles représentent une forme courante de thésaurisation.

3. Substituts: En bijouterie, le platine, l'argent et le palladium peuvent se substituer à l'or, mais l'argent résiste moins à la corrosion. En électronique, on peut remplacer l'or par le palladium ainsi que par des alliages d'étain-nickel, de plomb-étain, de palladium-nickel et de palladium-argent ; cependant, on continue à en plaquer sur la surface des pièces afin d'éviter la corrosion. Divers substituts ont été développés pour les soins dentaires, comme des alliages à base de palladium, d'argent et de mercure, ou des matériaux à base de céramique ou de plastique.

Dans l'industrie photographique, la technique de xérographie tend à prendre une certaine partie du marché de l'argent. Dans l'industrie électronique, on peut remplacer l'argent par l'or et les métaux du groupe platine. Dans le secteur de l'argenterie, l'acier inoxydable et l'étain sont des substituts très utilisés pour la fabrication d'ustensiles de cuisine. L'aluminium et le rhodium peuvent remplacer l'argent dans les miroirs et les surfaces réfléchissantes. En médecine, le tantale peut se substituer à l'argent dans certains instruments chirurgicaux. De nouveaux produits pharmaceutiques tendent à remplacer les médicaments à base d'argent. Enfin, les alliages de nickel et l'aluminium ont pris la place de l'argent dans les pièces de monnaie.

4. Recyclage: En 1987, les quantités d'or recyclé à partir de bijoux et d'objets industriels revendus sur les marchés (« old scrap ») dans les pays non communistes sont estimées à 402 tonnes, en baisse de 15 % par rapport à 1986. Ces données excluent l'or en provenance de déchets industriels (« new scrap »). Cette diminution est surtout due à une baisse de 32 % du recyclage au Moyen-Orient, première source de recyclage dans le monde à économie de marché. Toutefois le niveau observé en 1986 était particulièrement élevé et représentait le second niveau observé depuis 1980, année où les prix atteignaient des records et incitaient plusieurs consommateurs à vendre leurs objets et bijoux en or. Aux États-Unis, en 1988, près de 134 tonnes d'or étaient récupérées au total, dont 53 tonnes à partir de bijoux et objets industriels revendus sur les marchés, ce qui représente un peu plus de la moitié de la consommation américaine apparente.

En 1988, la quantité d'argent récupérée de bijoux et autres objets par les affineurs du monde à économie de marché est estimée à 3 250 tonnes, en baisse de 5 % par rapport à 1987. Plus du quart de ce volume provient d'affineries situées aux États-Unis. L'argent récupéré aux États-Unis à partir de déchets industriels était d'environ 1 650 tonnes, soit un peu plus du double de ce qui provenait du recyclage d'anciens bijoux et objets.

5. Production mondiale : Selon le U.S. Bureau of Mines, la production minière mondiale d'or était d'environ 1 710 tonnes en 1988, en hausse de 5% par rapport à 1987. Près de 80% provenait du monde à économie de marché. Le Canada viendrait au cinquième rang des pays producteurs avec près de 128 tonnes, comparativement à 116 en 1987, derrière l'Afrique du Sud (plus de 590 tonnes), l'URSS (277 tonnes), les États-Unis (205 tonnes) et, pour la première année, derrière l'Australie (143 tonnes). Le Québec vient au second rang au Canada avec une production de plus de 32,5 tonnes d'or (29,5 en 1987), derrière l'Ontario qui en a produit près de 57,9 tonnes (52,9 en 1987). Plus loin derrière suivent la Colombie-Britannique avec 13,0 tonnes et les Territoires du Nord-Ouest avec 11,4 tonnes. Sur le plan international, le Québec serait le dixième producteur d'or en 1988, derrière les États ci-haut mentionnés, le Brésil, la Chine, les Philippines et la Papouasie — Nouvelle-Guinée.

La production minière mondiale d'argent en 1988 était d'environ 13 400 tonnes, moins de 1% de plus qu'en 1987. Selon le US Bureau of Mines, le Canada se classerait cinquième avec une production de plus de 1 300 tonnes (hausse de 4% par rapport à 1987) derrière le Mexique (2 330 tonnes), le Pérou (1 930 tonnes), l'URSS (1 490 tonnes) et les États-Unis (1 400 tonnes). Toutefois, les données préliminaires du gouvernement canadien rapportent une production canadienne de 1 527 tonnes en 1988, une hausse de 11% par rapport à 1987. Le Québec viendrait au cinquième rang avec 122 tonnes, derrière la Colombie-Britannique (420 tonnes), l'Ontario (386 tonnes), le Yukon (340 tonnes) et le Nouveau-Brunswick (202 tonnes). Sur le plan international, le Québec serait le 23e État producteur d'argent en 1988.

6. Commerce international : L'or extrait des mines d'or québécoises est affiné en Ontario et exporté à partir de cette province. Pour les dix premiers mois de l'année 1988, les exportations de métaux précieux et d'alliages de métaux précieux chargées au Québec étaient de 122,2 millions de dollars, soit 4% de tout ce qui était exporté de l'ensemble du Canada. Pour 1988, les exportations canadiennes de pierres et métaux précieux ainsi que d'ouvrages en pierres et métaux précieux, en bijouterie et en monnaies non officielles étaient chargées à plus de 90% en Ontario et à environ 5% au Québec. Les chargements québécois étaient destinés pour près de la moitié aux États-Unis et pour environ 30% à la Communauté économique européenne.

7. Bilan : Le prix de l'or a fluctué à la baisse en 1988 passant de plus de 480 $ US l'once sur le marché de Londres en tout début de janvier à 410 $ US l'once en fin décembre. La moyenne annuelle de 437 $ US l'once est de 2% inférieure à celle de 1987. Le prix minimum de 390 $ US l'once a été observé à la fin du mois de septembre, alors que les prix du pétrole chutaient et que les craintes inflationnistes s'estompaient, réduisant l'intérêt des investisseurs à détenir de l'or. Dans l'ensemble, la réduction des tensions politiques à l'échelle mondiale (rapprochement entre les États-Unis et l'URSS, retrait des Soviétiques en Afghanistan, négociations de paix en Amérique centrale, etc.) aura rassuré les investisseurs et entraîné à la baisse la demande d'investissement, donc le prix pour l'année. Par ailleurs, le recours de plus en plus important des producteurs miniers à des emprunts d'or et à des ventes à terme pour financer leurs projets ont fait craindre à plusieurs observateurs une surabondance d'or sur les marchés. Cet élément aurait contribué à la baisse du prix. Ces approvisionnements des marchés ne sont cependant que des devancements de ventes d'une production à venir.

Le marché de l'or en 1988 a été caractérisé par une production minière croissante à travers le monde, mais aussi par une demande d'investissement en expansion, en particulier en Extrême-Orient. La production minière mondiale se serait accrue d'environ 5%. Tous les principaux pays producteurs auraient augmenté leur volume d'or produit, y compris l'Afrique du Sud. L'industrie minière sud-africaine, responsable de presque 45% de la production minière du monde à économie de marché, était encore aux prises, au début de 1988, avec de sérieux problèmes de coûts liés à la main-d'œuvre, à la teneur réduite du minerai traité et au taux de change du rand. La Consolidated Gold Fields estime les coûts d'opération moyens sud-africains à 261 $ US l'once en 1987, soit 39% de plus qu'en 1986.

Parmi les principaux pays producteurs, le Canada est celui qui présente la meilleure croissance dans le volume de production, soit plus de 10% par rapport à 1987. Sont d'abord responsables de cette croissance : l'Ontario (à 40%) et le Québec (à 25%), mais aussi la Colombie-Britannique (à 15%), la Saskatchewan (à 9%) et le Manitoba (à 5%). Le nombre de producteurs augmente à peu près partout. C'est en Ontario qu'il augmente le plus : on y passe de 20 à 30 mines en production en 1988. Selon la Consolidated Gold Fields, le Canada était, en 1987, parmi les producteurs ayant de bas coûts d'opération : 208 $ US l'once, comparativement à 209 $ US l'once aux États-Unis et 222 $ US l'once en Australie (selon des données provisoires recueillies par le Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources, le coût d'opération moyen au Québec était de 248 $ US en 1987).

Les statistiques de production rapportées ici sont fondées sur la production réelle des mines et n'incluent pas les ventes faites par des producteurs sur la base d'une production à venir. Ainsi, aucune statistique de base sur l'offre ne reflète l'importance de la réduction des stocks des banques qui prêtent, sur la base d'une production à venir, à des producteurs pour la mise en production de gisements rentables ou même le refinancement de dettes existantes. Ces prêts en or ont pris beaucoup d'ampleur en Australie, où ils ont pris naissance, mais aussi en Amérique du Nord. Le Financial Times estimait que, pour les trois années se terminant à la mi-1987, environ la moitié de tout le financement réalisé par des compagnies australiennes produisant de l'or se faisait sous forme d'emprunts de lingots. En début de 1988, la compagnie américaine Newmont Mining Corporation négociait avec un groupe de banques, dont la Banque de la Nouvelle-Écosse, un emprunt de un million d'onces d'or (quelque 31 tonnes, soit l'équivalent de la production québécoise) pour le refinancement de sa dette. Il s'agissait là du plus gros emprunt en or jamais réalisé.

L'annonce de ce contrat à la fin de janvier faisait chuter drastiquement le prix de l'or. Vendus sur le marché au comptant, ces lingots ont gonflé momentanément l'offre d'or sur les marchés internationaux et en ont fait craindre aux investisseurs une surabondance d'or qui ferait chuter les prix. Cet afflux d'or ne se réflètera pas nécessairement dans les statistiques annuelles des marchés. De plus, il faut bien garder à l'esprit que ces emprunts seront remboursés en lingots provenant de mines de la compagnie emprunteuse et retourneront dans les voûtes des institutions prêteuses. Ils constituent donc un devancement de production future.

En début de 1989, l'American Barrick Resources Corporation, propriétaire entre autres de la mine Camflo au Québec, a négocié un emprunt de 1,05 million d'onces avec les banques Union de Suisse, Westpac Banking Corporation d'Australie et la Banque Royale du Canada. Cet emprunt permettra la réalisation d'un important programme d'investissement à la mine Goldstrike aux États-Unis, qui produit déjà plus de trois tonnes d'or annuellement. La première tranche de cet emprunt, environ 70% du total, est déjà couverte par des ventes à terme et des achats d'options de vente («put options»).

Les outils de financement de l'industrie de l'or sont donc de plus en plus raffinés et complexes. Depuis 1985, alors que le prix de l'or descendait momentanément sous les 300 $ US l'once, les ventes à terme ont connu une popularité croissante. Selon le **Northern Miner**, en octobre 1988, la stratégie de la Placer Dome (propriétaire majoritaire des mines Kiena et Sigma au Québec) limitait à 50% de la production annuelle les ventes à terme et les contrats d'options. De même, **La Presse** rapportait que, en fin de 1988, la Cambior avait déjà vendu 46% de sa production prévue de 1989 et 38% de sa production de 1990. Par contre, la compagnie Mines Agnico-Eagle, propriétaire de la mine Telbel au Québec, n'utilisait pas de telles stratégies de vente.

Malgré l'augmentation de la production minière, l'offre d'or du monde à économie de marché aurait légèrement diminué dans l'ensemble en 1988. Le volume d'or recyclé aurait baissé d'environ 25% à cause du prix moins attrayant. Cette source d'approvisionnement équivalait à un cinquième de la production minière estimée. Les ventes nettes en provenance des pays à économie planifiée auraient baissé d'environ 10% et ce, malgré une détérioration du prix du pétrole brut qui aurait dû amener l'URSS à recourir davantage à des ventes d'or pour obtenir des devises étrangères. Finalement les achats officiels nets des banques centrales auraient augmenté grâce surtout au programme officiel d'achat des autorités taïwanaises qui cherchaient à diversifier leurs réserves en monnaies étrangères (elles cherchaient en fait à réduire l'importance des réserves en dollars américains). Selon les autorités américaines, le gouvernement taïwanais tentait ainsi de réduire de façon détournée son surplus commercial avec les États-Unis en achetant de l'or sur le marché de New York et en l'expédiant ensuite à Taïwan. Ce programme de diversification des réserves prit fin en octobre, mais il aura tout de même permis au pays d'être le premier importateur d'or en 1988, avec quelque 500 tonnes d'or importées, si l'on inclut les estimations des quantités d'or transigées sur le marché noir.

L'Extrême-Orient aura donc été le gros marché pour l'or en 1988. Des commerçants de Hong-Kong estiment que l'Asie serait responsable de plus des trois quarts de la demande totale d'or des pays à économie de marché. Taïwan et le Japon auraient importé à eux seuls 800 tonnes d'or. C'est avant tout la demande d'investissement qui aurait augmenté. Le Japon représenterait maintenant les deux tiers de la demande d'investissement du monde à économie de marché. Certaines modifications au traitement fiscal de l'épargne et des achats d'or, de même qu'un prix de l'or réduit en monnaies locales, ont contribué à accroître l'importance de ces marchés. La demande mondiale pour fins industrielles serait demeurée à peu près

la même, une diminution des volumes d'or utilisé pour la frappe de monnaies compensant les hausses observées dans les autres secteurs, y compris la bijouterie.

Au Québec, la valeur des expéditions minérales d'or est demeurée constante à 562 millions de dollars. A cause d'un dollar canadien plus fort, la baisse du prix de l'or a été plus marquée pour nos producteurs (– 10%). Le volume des expéditions minérales d'or a atteint tout de même près de 32,5 tonnes, en hausse de 10% par rapport à 1987. Cette croissance est essentiellement due aux mines de quartz aurifère puisque les mines de métaux usuels, responsables de 14% de la production québécoise d'or, ont expédié des volumes de 14% inférieurs à ceux observés en 1987.

L'ouverture officielle de six nouvelles mines d'or a donc plus que compensé la fermeture des mines d'or Yvan-Vézina (Cambior) et Beacon. Selon la propriétaire de cette dernière, les Mines Dorval (maintenant Mines Aurizon), une pénurie de mineurs pour la mise en valeur de la propriété Beaufort et une teneur de minerai de beaucoup inférieure à ce qui était prévu (récupération de 3,15 grammes d'or par tonne de novembre 1987 à avril 1988 alors que les réserves évaluées titraient 6,81 grammes par tonne) ont justifié l'arrêt de la production et le transfert de travailleurs. La fermeture de la mine Yvan-Vézina, dont les réserves étaient quasi épuisées, aura été facilitée par l'ouverture de la mine Pierre-Beauchemin. La majorité des travailleurs y a été transférée; le traitement du minerai de la nouvelle mine se fera au concentrateur Aiguebelle (Yvan-Vézina). Les réserves de cette nouvelle mine étaient, au moment de l'ouverture, de plus de 1,4 Mt titrant 5,1 grammes par tonne. Dès que l'entreprise aura atteint sa vitesse de croisière, plus de 1,2 tonne d'or devrait être extraite annuellement à un coût moyen d'opération de 272 $ US l'once (soit environ 10,76 $ le gramme au taux de change observé en 1988). Plus de 14,5 millions de dollars auront été dépensés sur ce projet auparavant appelé Eldrich-Flavel et mené par la société Mines Sullivan.

Les deux plus importants projets ayant abouti à des ouvertures en 1988 sont les projets Golden Pond Est et Dumagami. Le premier, mené par le consortium Inco et Ressources Golden Knight porte maintenant le nom de mine Étang-d'or-Est. En production depuis septembre, cette mine devrait produire annuellement plus de 1,5 tonne d'or. Le concentrateur construit sur place, d'une capacité de 1 800 tonnes par jour, sera en mesure de traiter le minerai extrait des deux futures mines Golden Pond Centre et Golden Pond Ouest. Le coût d'opération moyen devrait être de quelque 300 $ par once ou de 9,65 $ par gramme. Des investissements de 76 millions de dollars ont été nécessaires pour mettre en production cette mine, dont 14 millions de dollars par les gouvernements fédéral et provincial pour le développement d'infrastructures hydroélectriques et routières dans le cadre de l'Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement minéral. En 1988, quelque 120 personnes travaillaient au nouveau site. Le projet des Mines Dumagami, compagnie détenue à près du quart par les Mines Agnico-Eagle, a été officiellement mis en production à la fin de juin 1988. La nouvelle mine appelée Donald-J.-Laronde sera exploitée à un taux de 1 350 tonnes par jour et approvisionnera aux trois quarts de sa capacité le nouveau concentrateur construit sur le site. La capacité restante est réservée pour le minerai du projet Goldex. Les coûts d'opération moyens devraient se situer autour de 260 $ US l'once, soit un peu plus de 10 $ le gramme au taux de change de 1988. L'ensemble du projet aura requis des investissements de 32 millions de dollars.

La nouvelle mine Francœur des Ressources minières Rouyn (50%) et de la Lac Minerals (50%) est en production depuis l'automne 1988. Le minerai extrait, soit quelque 410 tonnes par jour, est expédié pour traitement au concentrateur de la division Est-Malartic de la compagnie Lac Minerals. La production devrait augmenter dès que le second puits sera complété. En 1989, on prévoit une production annuelle de plus de 1 tonne d'or. Les Mines d'or Perron, maintenant fusionnées avec les Mines Dorval sous le nom des Mines Aurizon, ont coulé à leur nouveau concentrateur la première brique avec l'or extrait de la mine Géant Dormant en mai 1988. La compagnie prévoit produire environ 120 kg d'or par mois en 1989. La petite mine Orion des Mines d'or Malartic-Hygrade (Canada) [Malartic-Hygrade] est en production depuis le début de l'année 1988. Le minerai extrait à un taux de 180 tonnes par jour est traité au concentrateur Camflo de la Société extractive Barrick [Barrick] qui reçoit tout le minerai extrait de la mine Camflo — Malartic-Hygrade. À la toute fin de 1988, Malartic-Hygrade et Barrick convenaient d'une entente qui étendait le territoire couvert par les opérations de développement de Barrick sur la propriété Orion. Toutefois la mine actuelle Orion demeure la propriété de Malartic-Hygrade. En 1989, le projet First Canadian mené par les Ressources Aur est maintenant devenu la mine Kierens, qui devrait produire près de trois quarts de tonne d'or par année. Le minerai extrait est traité au concentrateur Dorval de Mines Aurizon.

La technique d'extraction d'or et d'argent par lixiviation en tas a été expérimentée pour la première fois à l'échelle semi-commerciale au Québec sur des résidus miniers par la compagnie Développement

minier Aurtec, à Montauban. L'expérience est concluante et les promoteurs sont actuellement à la recherche de financement.

L'année 1988 a été qualifiée de difficile pour les compagnies d'exploration dans le secteur de l'or. Il faut toutefois noter que l'année 1987 avait été une année record en termes de financement et de dépenses pour l'exploration et toute comparaison avec celle-ci ne peut être que désavantageuse. En effet, les dépenses d'investissement en exploration pour les métaux précieux passaient de 229,9 millions de dollars en 1986 (déjà supérieures de 79% à celles de 1985) à 389,7 millions de dollars en 1987 (+70%) et finalement à 311,7 millions de dollars en 1988 (–20%). Mais ces dépenses de 1988 sont tout de même de plus de 35% supérieures à celles de 1986, qui avait été une année fort active en termes d'exploration.

En 1988, le prix de l'argent a baissé de 70% pour s'établir à 6,50 $ US l'once, soit l'équivalent de près de 26 cents par gramme. Il a oscillé entre 6 $ US et 8 $ US l'once durant l'année. La grève générale des mineurs du second producteur d'argent, le Pérou, de même que l'annonce du gouvernement péruvien à l'effet qu'il retiendrait tout l'argent produit par l'État (environ 40% du total péruvien) afin de rembourser des emprunts contractés pour l'importation de denrées agricoles ont fait monter les prix en été. Malgré une demande d'investissement accrue, en particulier au Japon, cet effet a été de courte durée. L'offre d'argent provenant du recyclage se serait accrue de 15%, incluant la refonte de monnaies ayant déjà circulé. La demande globale aurait aussi augmenté. Au Québec, il n'existe aucune mine d'argent comme tel. En 1988, les expéditions d'argent atteignaient 122,2 tonnes, une baisse de 25% par rapport à 1987. En valeur, ces expéditions passaient de 50,1 millions de dollars à 30,3 millions de dollars. Cette diminution de production est avant tout attribuable aux mines Selbaie qui exploitent maintenant des gisements moins riches en argent (voir mémento du zinc).

La valeur des expéditions des mines d'or, incluant l'argent comme sous-produit, s'établirait à 485 millions de dollars en 1988, en hausse de 5% par rapport à 1987. À peine 1,5 million de dollars d'expéditions d'argent iraient à leur crédit, soit 37% de moins qu'en 1987. En plus d'une diminution du prix, c'est surtout la baisse de la teneur en argent du minerai extrait à la mine de Montauban (Les Explorations Muscocho) qui explique cette valeur réduite.

8. Producteurs québécois: Vingt-cinq mines de quartz aurifère ont produit plus de 85% de l'or extrait au Québec en 1988. Le reste provient de mines de métaux usuels. On compte dix-huit concentrateurs dont trois sont spécialisés dans le traitement à façon, ainsi qu'une affinerie qui récupère l'or des anodes de cuivre. Les trois quarts des expéditions d'argent provenaient des mines de cuivre, 20% des mines de zinc (voir mémentos cuivre et zinc). Le reste était produit par les mines de quartz aurifère suivantes:

Producteur*	Localisation (canton)	Production minerai traité (kt/an)	Capacité de l'usine (t/j)	Réserves[a] tonnage (kt)	Réserves[a] teneur (g/t)	Emploi	Démarrage	Remarques
MINES AVEC CONCENTRATEUR								
Cambior inc. — mine Yvan-Vézina[3]	Destor	64	1 000	0	s.o.	0	1983	Mine fermée en été 1988. Travailleurs transférés en partie à la mine Pierre-Beauchemin, dont le minerai est traité au concentrateur Yvan-Vézina (aussi appelé Aiguebelle).
Les Explorations Muscocho ltée[21]	Montauban	119	400	356	4,07 Au 128,0 Ag	86	1983	

(suite...)

Producteur*	Localisation (canton)	Production minerai traité (kt/an)	Capacité de l'usine (t/j)	Réserves[a] tonnage (kt)	Réserves[a] teneur (g/t)	Emploi	Démarrage	Remarques
MINES AVEC CONCENTRATEUR								
Lac Minerals Ltd — mine Doyon[7]	Bousquet	1 504	3 000	11 368	5,8	475	1980	Détenue à part égale avec Cambior. Zone principale maintenant en exploitation souterraine alors que l'exploitation de la zone ouest se fait en partie à ciel ouvert. Capacité du concentrateur doublée en 1987.
Mines Agnico-Eagle ltée — mine Telbel[2]	Joutel	315	1 650	1 530	6,5	277	1974	Des problèmes rencontrés aux deux puits ont ralenti la production.
Mines Aurizon ltée (fusion des Mines d'or Perron et Mines Dorval)								
— mine Géant Dormant[10]	Chaste	129	820	400	6,8	170	1988	Mine ouverte en mai 1988.
— mine Beacon[18]	Louvicourt	34	680	494[d]	7,2	20	1987	Mine fermée en mai 1988. Traite le minerai de la mine Kierens de Ressources Aur.
Les Mines Belmoral ltée - mine Ferderber[17]	Bourlamaque	109	1 200	751	7,78	288	1974	Le minerai de la mine George-H.-Dumont traité au concentrateur. Emploi inclut celui de la mine George-H.-Dumont. D'importants travaux d'exploration menés en 1988 ont permis d'augmenter les réserves.
Mines Casa Berardi — mine Étang d'or Est[1]	Casa Berardi	106	1 200	2 500	8,71	120	1988	Production officielle à partir de septembre 1988. Propriété conjointe de Inco (60%) et Ressources Golden Knight (40%).
Mines d'or Lac Bachelor inc.[24]	Lesueur	145	450	716[c]	6,0	115	1982	Réserves probablement accrues grâce aux travaux d'exploration de 1987.

(suite...)

Producteur[1]	Localisation (canton)	Production minerai traité (kt/an)	Capacité de l'usine (t/j)	Réserves[2] tonnage (kt)	teneur (g/t)	Emploi	Démarrage	Remarques
MINES AVEC CONCENTRATEUR								
Mines Dumagami limitée — Mine Donald-J. Laronde[9]	Bousquet	147	1 500	4 954	4,59	194	1988	Exploitée depuis l'été 1988 d'abord à ciel ouvert.
Minnova inc. — mine Lac Shortt[23]	Gand	371	1 150	838	4,83	172	1984	
Placer Dome inc. — mine Kiena[14]	Dubuisson	478	1 250	6 651	4,93	191	1981	Approfondissement du puits.
— mine Sigma[15]	Bourlamaque	378	1 360	3 700	4,8	440	1937	Emploi de la mine Sigma Sigma 2 inclus. Modernisation de l'usine de traitement.
Société extractive American Barrick — mine Camflo[12]	Malartic	308	1 180	770	3,08	155	1965	Exploite aussi la mine Malartic-Hygrade qui est en fait le même gisement. Emploi comprend celui de la mine Malartic-Hygrade.
Société minière Louvem inc. — mine Chimo et concentrateur Manitou[20]	Vauquelin	131	800	1 194	5,7	74	1984	Mine aussi exploitée en 1966 et 1967. Emploi exclut celui du concentrateur. Importants travaux de mise en valeur et d'immobilisations.
MINES SANS CONCENTRATEUR								
Cambior inc. — mine Pierre-Beauchemin[4]	Duprat	93	s.o.	1 450	5,3	175	1988	Mine ouverte durant l'été. Minerai traité au concentrateur Yvan-Vézina.
Lac Minerals Ltd — mine Bousquet[8]	Bousquet	624	s.o.	11 399	4,1	245	1979	Minerai traité au concentrateur Terrains-Aurifères.
Les Mines Belmoral ltée — mine George-H.-Dumont[16] (ou mine Bras d'Or)	Bourlamaque	67	s.o.	339	7,5	–	1979	Emploi compris dans celui de la mine Ferderber. Importants travaux d'exploration en 1988.

(suite...)

Producteur*	Localisation (canton)	Production minerai traité (kt/an)	Capacité de l'usine (t/j)	Réserves* tonnage (kt)	teneur (g/t)	Emploi	Démarrage	Remarques
MINES SANS CONCENTRATEUR								
Les Mines Camchib inc. — mine S-3[25]	Lemoine	108	s.o.	229	4.6	243	1987	Après extraction de l'or grossier par gravimétrie, minerai traité avec celui des mines de cuivre Henderson II et Cedar Bay. Emploi comprend celui des mines Henderson II et Cedar Bay.
Mines d'or Malartic-Hygrade (Canada) ltée — mine Malartic-Hygrade[12]	Malartic	102	s.o.	340	4,4	—	1981	Même gisement que celui de Camflo. Société extractive American Barrick, maître d'œuvre des travaux.
— mine Orion[11]	Malartic	36	s.o.	99	4.93	34	1988	Minerai traité au concentrateur de Camflo. Exploitation donnée à contrat. Emploi valable pour les deux mines de la compagnie.
Mines Sigma (Québec) ltée — mine Sigma 2[19]	Louvicourt	39	s.o.	431	2.91	—	1984	Mine à ciel ouvert exploitée durant l'été seulement. Emploi compris dans celui de la mine Sigma.
Noranda inc. — mine Remnor[6]	Noranda	225	s.o.	606	5.83	92	1985	Mine devant fermer en 1989.
Ressources Aur inc. — mine Kierens[13]	Malartic	7e	s.o.	214	9.94	-?-	1988	Mine officiellement en production seulement en 1989. Minerai traité au concentrateur Dorval.
Ressources du Lac Meston inc. — mine Joe Mann[22]	Rohault	181	s.o.	3 329	?	164	1987	En production en 1956, 1959 et 1974-1975 (Key Anacon Mines Ltd et Chibex Mines Limited). Mêmes remarques que celles relatives à la mine S-3 de Mines Camchib.

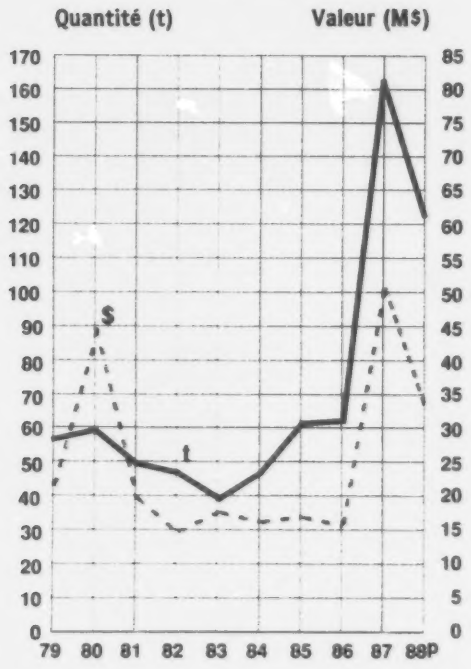
(suite...)

Producteur[a]	Localisation (canton)	Production minerai traité (kt/an)	Capacité de l'usine (t/j)	Réserves[a] tonnage (kt)	teneur (g/t)	Emploi	Démarrage	Remarques
MINES SANS CONCENTRATEUR								
Ressources minières Rouyn inc. — mine Francœur[5]	Beauchastel	86	s.o.	2 000	6,5	125	1988	Détenue conjointement avec Lac Minerals Ltd ( )%). Minerai traité au concentrateur Est-Malartic.
CONCENTRATEURS À FAÇON								
Lac Minerals Ltd — Est-Malartic[a]	Fournière	s.o.	1 790				1938	Traite minerai des mines Doyon et Francœur.
— Terrains Aurifères[b]	Dubuisson	s.o.	1 680				1938	Traite minerai de la mine Bousquet.
Noranda inc. — Horne[c]	Noranda	s.o.	600				1927	Traite le minerai de Remnor et une partie de celui de Doyon.
AFFINERIE		**PRODUCTION**		**CAPACITÉ**				
Noranda inc. — div. CCR	Montréal-Est	26,4 tonnes d'or affiné par année		62 t/an d'or, platine et palladium				Affinerie de cuivre récupérant l'or. Reçoit aussi des dorés provenant de mines d'or du groupe Noranda.

a. Réserves au 1er janvier 1989
b. Emploi au 1er janvier 1989
c. Réserves au 1er janvier 1988
d. Réserves au mois de mars 1987
e. La compagnie aurait produit 2 172 onces d'or en 1988
Sources: — Noranda inc.
— **Rapport des représentants régionaux** (à paraître), ministère de l'Énergie et des Ressources
— Service du développement minier, ministère de l'Énergie et des Ressources

9. Expéditions québécoises:

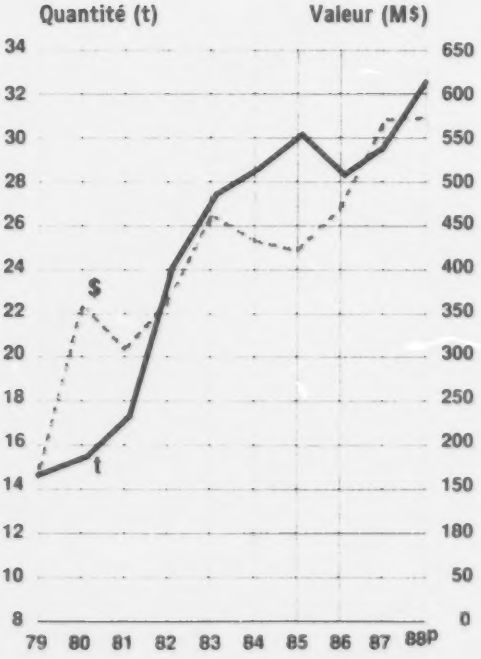
ARGENT



	Quantité (t)	Valeur (M$)
1979	56.7	21.7
1980	59.2	45.9
1981	49.6	20.1
1982	46.8	14.8
1983	39.3	17.9
1984	46.9	16.3
1985	61.4	17.1
1986	62.2	15.7
1987	162.6	50.1
1988[p]	122.2	30.3

Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

OR



	Quantité (t)	Valeur (M$)
1979	14.7	169.7
1980	15.5	358.0
1981	17.3	307.1
1982	24.1	360.1
1983	27.4	459.5
1984	28.6	429.7
1985	30.1	419.3
1986	28.3	465.3
1987	29.5	562.3
1988[p]	32.5	562.9

Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

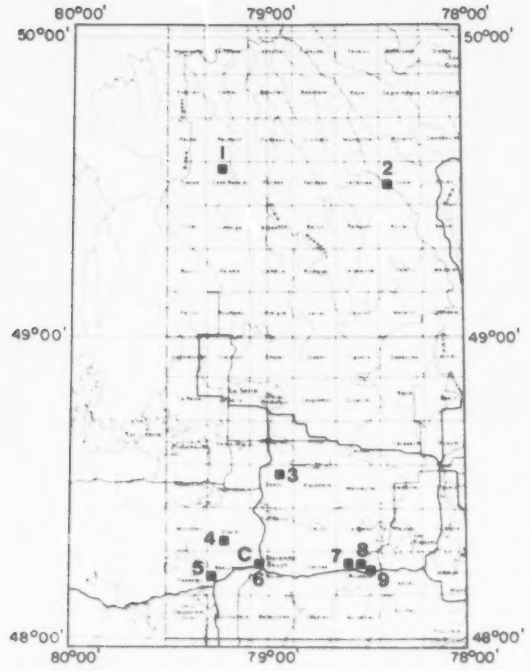
10. Perspectives: La production minière d'or à travers le monde devrait continuer à croître grâce surtout aux travaux d'exploration menés ces dernières années. Selon le Metals Economics Group, le krach d'octobre 1987 de même que la baisse du prix de l'once d'or ont réduit l'intérêt des compagnies d'exploration pour l'or en 1988. On s'attend à une stagnation des dépenses d'exploration en Afrique du Sud et aux États-Unis, mais à une baisse au Canada (diminution des avantages fiscaux liés aux actions accréditives compensée partiellement par le nouveau programme fédéral de stimulation à l'exploration minérale), au Brésil (nouvelle législation réduisant l'investissement étranger) et en Australie (perspectives d'une taxe imposée dès 1991 sur les revenus tirés de la production d'or, jusque là épargnés). Mais grâce aux travaux antérieurs, la production d'or devrait atteindre un sommet en 1990-1991, suite à l'entrée en production de projets de mise en valeur actuellement en cours, y compris les projets menés pour la production de métaux usuels (voir mémentos du cuivre et du zinc) à laquelle est souvent liée une production d'or et d'argent comme sous- ou co-produits.

Cette croissance jusqu'en 1991 est toutefois conditionnelle à un maintien du prix de l'or au-dessus des 300 à 350 $ US l'once en termes constants de 1988. Certains observateurs font remarquer que cette certitude d'un prix supérieur aux 300 $ US l'once n'est pas du tout acquise avec les nouvelles stratégies de vente de l'industrie qui accélèrent l'approvisionnement de marchés. Cette vision pessimiste risque peu de se concrétiser: soutenu par une vigoureuse demande d'investissement, le prix de l'or diminuera jusqu'en 1991, sans toutefois descendre sous les 300 $ US l'once. L'offre des mines jusque-là croissante, se stabilisera alors et le prix retournera à des niveaux équivalant aux niveaux observés en 1987 et 1988 en termes constants. Afin de supporter cette demande d'investissement, il est important, pour les producteurs actuels, de veiller à ce que soient développés de nouveaux marchés entre autres pour des biens d'investissement en métaux précieux. L'abolition de la taxe de vente sur des pièces de monnaie-lingot dans plusieurs États à travers le monde est une voie préconisée par l'industrie pour s'assurer certains marchés.

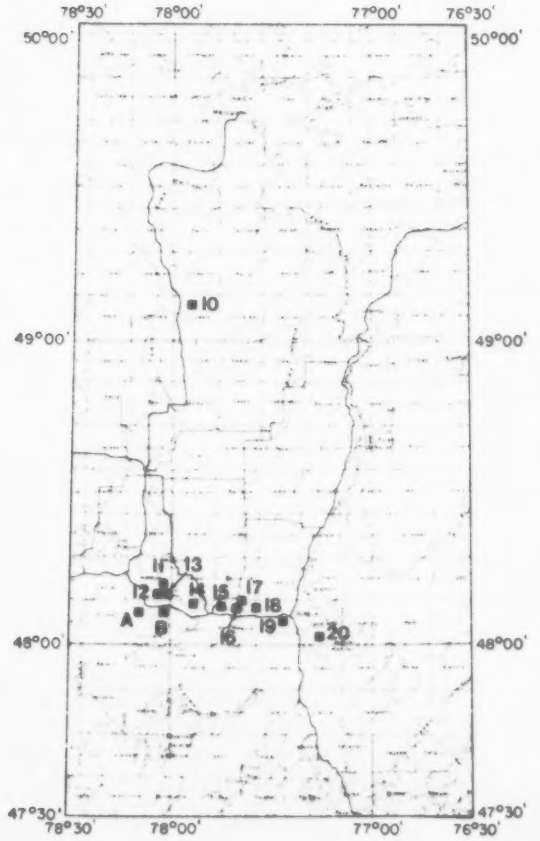
Au Québec, quatre nouvelles mines devraient démarrer à court terme: le projet Pascalis (Cambior) qui pourrait déboucher sur une production de plus d'une tonne d'or par année dès la fin de 1989, le projet Golden Pond Ouest (Inco et Ressources Golden Knight) aussi à la fin de 1989, le projet Silidor (Noranda, Cambior et Nova-Cogesco) et le projet Bousquet 2 (Lac Minerals). D'autres projets en cours pourraient devenir de nouvelles mines si les travaux actuels mènent à des études de faisabilité concluantes et si le financement est assuré. Pensons aux projets Beauchastel de l'Exploration Augmitto (production annuelle possible de 1,9 tonne d'or dès 1989 à partir de réserves estimées à 1,7 Mt titrant 5,8 grammes par tonne), McWatters de la McAdam Resources (réserves totales estimées à 0,8 Mt titrant 6,5 grammes par tonne), Eastmain des Ressources MSV (réserves de 1 Mt titrant 15,4 grammes d'or) et Astoria des Ressources Yorbeau et Les Mines Belmoral (réserves après dilution de 1,3 Mt titrant 6,2 grammes par tonne). À court terme, on peut s'attendre à une légère croissance des expéditions québécoises d'or, les quelques fermetures prévues (Remnor, Henderson II) étant plus que compensées par les ouvertures.

11. Carte(s) de localisation (les sites sont indiqués par un carreau):

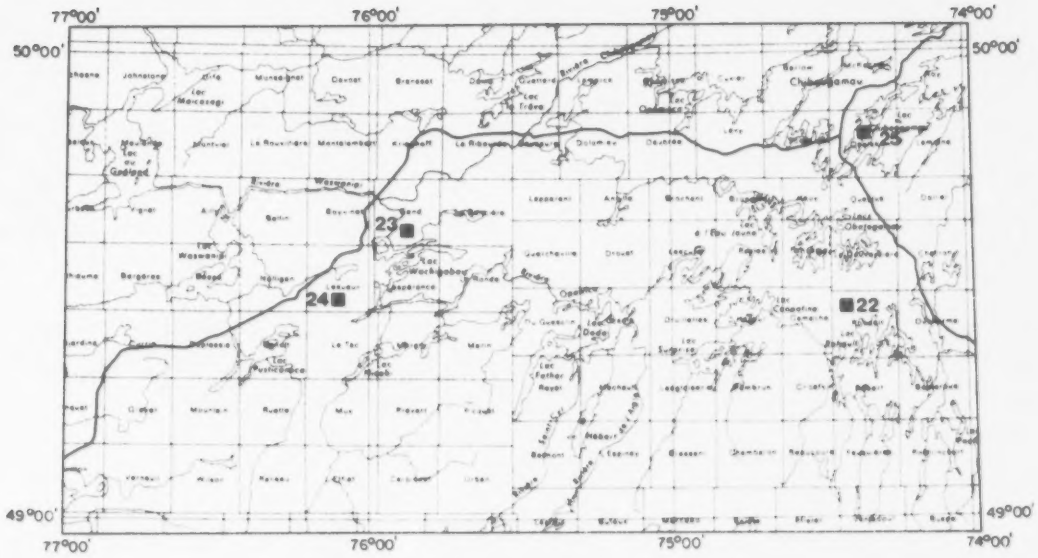
par Odile Légaré, Service de l'économie minérale



C – DIVISION HORNE
1 – ETANG D'OR EST
2 – TELBEL
3 – YVAN–VÉZINA
4 – PIERRE–BEAUCHEMIN
5 – FRANCOEUR
6 – REMNOR
7 – DOYON
8 – BOUSQUET
9 – DONALD–J.–LARONDE



10 – GEANT DORMANT
11 – ORION
12 – CAMFLO, MALARTIC HYGRADE
13 – KIERENS
14 – KIENA
15 – SIGMA
16 – GEORGE–H–DUMONT
17 – FERDERBER
18 – BEACON
19 – SIGMA 2
20 – CHIMO
A – EST–MALARTIC
B – TERRAINS–AURIFÈRES



22 - JOE-MANN
23 - LAC SHORTT
24 - LAC BACHELOR
25 - S-3

MICA

1. Généralités: Le mica est un terme général qui désigne plusieurs minéraux complexes de silicates d'alumine hydratés. Les principaux minéraux de mica sont la muscovite (mica blanc, dit de potassium), la phlogopite (mica ambré, dit de magnésium) et la biotite (mica noir). Ils ont tous un clivage parfait et forment des cristaux qui peuvent être facilement séparés en feuillets minces, transparents, résistants, flexibles et élastiques.

Le mica se caractérise aussi par une douceur moyenne, une surface très égale, un éclat vitreux, des conductivités électrique et thermique faibles, par sa résistance aux températures élevées et son inertie chimique. La phlogopite est inférieure à la muscovite pour plusieurs propriétés électriques, mais elle la surpasse comme isolant, pouvant supporter des températures atteignant 1 000°C, comparativement à 500°C pour la muscovite. La biotite n'a pratiquement aucune valeur marchande.

Le mica produit au Québec provient d'un gisement de phlogopite d'un type particulier, commercialisé sous l'appellation « Suzorite ». Extrait à ciel ouvert de façon intermittente, le minerai, contenant de 80 à 95% de mica, subit un concassage primaire sur place avant d'être transporté au concentrateur de Boucherville. Le minerai, selon les spécifications des produits, soit la granulométrie, le degré de délamination (« aspect ratio ») etc., passera par des étapes de concassage, de broyage à sec, de micronisation et de classification. Certaines paillettes subiront aussi des traitements chimiques pour favoriser leur utilisation dans des applications spécialisées, principalement comme matières de charge dans les plastiques; ces traitements permettent une meilleure dispersion des minéraux dans les résines tout en facilitant leur couplage avec ces dernières.

2. Usages: La muscovite (plus de 80% du marché) et la phlogopite sont produites et commercialisées sous diverses formes dont dépendront ultimement leurs applications. Ces produits sont classés en deux grandes catégories: les micas en feuillets et le regroupement (plus de 97% du volume total de la production de mica) des micas-rebuts et des micas en paillettes. Les micas en feuillets sont eux-mêmes subdivisés, selon leur épaisseur, en blocs, lames et lamelles. Les micas-rebuts sont généralement récupérés, à titre de sous-produits, des diverses opérations de la production des micas en feuillets; les micas en paillettes sont principalement produits à partir de roches micacées telles des schistes. Les micas-rebuts et les micas en paillettes, qu'ils soient simplement concassés, broyés à sec, broyés par voie humide ou micronisés, seront subséquemment classifiés et commercialisés sous diverses distributions granulométriques. Selon la nature du traitement effectué, ils seront soit commercialisés directement sous l'appellation « micas-rebuts et micas en paillettes », ou bien sous le regroupement « micas broyés (incluant les micronisés) ». Ultimement, la majeure partie de ces micas seront consommés sous forme broyée, les micas broyés à sec représentant 75% de la consommation mondiale. Il existe aussi certains micas ouvrés tels les micas composés (« built-up mica ») fabriqués à partir des micas en lamelles et les micas-papiers à partir des micas-rebuts.

Les micas en feuillets sont principalement utilisés dans la fabrication d'équipements électriques et électroniques. Ils servent aussi d'écran protecteur pour les verres de jauges à vapeur et des diaphragmes régulateurs ainsi que de fenêtres pour les poêles et les lampes. Ils entrent dans la fabrication des matériaux d'isolation et de filtration.

Les divers produits de micas-rebuts et de micas en paillettes, principalement sous formes broyées, sont surtout utilisés comme matières de charge dans les ciments à joints, les peintures, les plastiques et les revêtements de toiture asphaltés. Ils entrent dans la composition de boues de forage où ils préviennent notamment les pertes de boues; on les retrouve également comme agents de saupoudrage dans la fabrication de produits de caoutchouc et de divers types de revêtements de toiture asphaltés. Dans l'industrie de la peinture, ils sont surtout utilisés dans les peintures extérieures et les apprêts industriels; outre l'apport de certaines propriétés, le mica permet de réduire la consommation de bioxyde de titane, un pigment dispendieux. Si certains minéraux sont utilisés par l'industrie des plastiques pour remplacer des résines de plus en plus onéreuses, les produits de mica, en raison de leurs prix relativement élevés, sont surtout employés pour l'apport de propriétés. Ils contribuent, entre autres, à améliorer les résistances

---

par Gilles Sauriol, Service de l'économie minérale

à la traction et à la flexion des plastiques, leur résistance thermique ainsi que leurs propriétés électriques. Les produits de mica sont ainsi surtout utilisés dans le polypropylène destiné à des applications dans l'industrie automobile. On les retrouve aussi associés à d'autres résines telles le nylon et le polyester, ainsi qu'à d'autres champs d'application tels les appareils ménagers et électroniques. Le développement de produits hautement délaminés et modifiés chimiquement a permis au mica d'élargir ses applications ainsi que sa part de marché à titre de matière de charge dans les plastiques.

Les applications du mica ainsi que l'importance de sa consommation fluctuent énormément selon les régions, notamment en raison de sa disponibilité. Les États-Unis d'Amérique, les plus importants producteurs de micas broyés, consomment près de 50% de la production mondiale, principalement dans des applications reliées à la construction telles les ciments à joints. Par contre, d'autres importants consommateurs, comme le Japon, le Royaume-Uni et la République fédérale d'Allemagne, qui ne produisent pas de micas, en consomment beaucoup moins que les États-Unis et le font dans des applications plus spécialisées comme les peintures et les plastiques. De façon plus détaillée, la consommation américaine de micas broyés se répartissait ainsi en 1987: les ciments à joints (57%), les peintures (12%), les boues de forage (6%), les autres incluant notamment les plastiques, les revêtements de toiture et le caoutchouc (25%).

Au Québec, la société Les Produits Mica Suzorite produit près d'une trentaine de catégories de mica dont certaines sont chimiquement modifiées. Actuellement, les produits de cette entreprise sont surtout utilisés dans la fabrication de plastiques — principalement pour l'industrie automobile — (35%), de ciments à joints (20%), de divers produits en remplacement de l'amiante (30%) et d'autres applications dont les boues de forage. Les caractéristiques de leur mica, notamment une facilité de délamination, ainsi que le développement de micas chimiquement modifiés devraient amener, au cours des prochaines années, une croissance significative de la part relative des expéditions de l'entreprise destinées à l'industrie des plastiques. Mentionnons, à cet égard, le développement d'un mica enrobé de nickel, « Suzorite E-Mica », produit en coopération avec la Sherritt Gordon Mines, qui devrait trouver des applications notamment dans la fabrication de composantes plastiques offrant une protection à l'interférence électro-magnétique dans des appareils électroniques comme les micro-ordinateurs.

3. Substituts: Des minéraux légers, comme la diatomite, la vermiculite et la perlite, peuvent se substituer au mica broyé comme matière de charge dans certaines applications. De la fluorophlogopite synthétique broyée peut remplacer le mica broyé dans les usages requérant ses propriétés thermiques et électriques. Le talc et la fibre de verre concurrencent le mica comme matière de charge dans les plastiques. Le talc, les argiles et la wollastonite sont les principaux substituts du mica comme matière de charge dans les ciments à joints. Le talc et le mica se disputent les applications à titre d'agent de saupoudrage. Le mica se substitue à l'amiante dans un certain nombre d'applications, notamment les produits de friction et les panneaux isolants.

4. Recyclage: Aucun.

5. Production: En 1988 (1987), selon les estimations du US Bureau of Mines, la production minière mondiale de mica sous toutes ses formes a atteint 286 000 (296 000) tonnes. La part des pays à économie planifiée, URSS et Chine presque exclusivement, est de près de 20%. Pour les pays à économie de marché, les parts des principaux producteurs sont les suivantes: États-Unis, 48%; Republique de Corée [Corée du Sud], (13%); Inde, 7% et Québec (seul producteur au Canada), 5%.

Tandis que l'Inde demeure le principal producteur de micas en feuillets (93%), les États-Unis dominent (48%) la production des micas-rebuts et en paillettes, qui représente environ 97% du volume total de la production de mica. Le Québec et Madagascar sont les principaux producteurs de phlogopite: le Québec étant le premier producteur de micas en paillettes et Madagascar dominant pour les micas en feuillets.

6. Commerce international: Malgré la réduction de la demande de micas en feuillets, l'Inde en demeure de loin le principal exportateur et occupe aussi le premier rang pour l'ensemble des produits de mica. La Chine, qui a émergé comme un exportateur important vers les pays de l'Ouest au cours des années 1980, occupe le second rang selon les estimations du British Geological Survey pour 1986. Les États-Unis, le Canada et la France sont d'autres exportateurs importants. Parmi les principaux importateurs du monde à économie de marché, on retrouve le Royaume-Uni, la République fédérale d'Allemagne, le Japon et les États-Unis. Quoique les données concernant le commerce des pays du bloc soviétique soient peu accessibles, il est tout de même connu que l'URSS demeure le principal importateur de mica en feuillets en prove-

nance de l'Inde. Quoique responsable d'environ 50% de la consommation mondiale de mica broyé, l'Amérique du Nord est autosuffisante; en conséquence, l'importance relative du commerce du mica — plus de 30% de la production mondiale est exportée — s'explique essentiellement par le fait que les trois principaux consommateurs des pays industrialisés après les États-Unis — le Royaume-Uni, le Japon et la République fédérale d'Allemagne — n'en produisent pas.

En 1987, le Québec a exporté environ 75% de sa production de mica. De ces exportations, près de 60% furent dirigées vers les États-Unis; les autres destinations furent principalement le Japon et certains pays de l'Europe de l'Ouest. Le Canada importe surtout de la muscovite broyée en provenance des États-Unis; en fait, ces importations représentaient en 1987 près de 99% du volume total importé, le reste étant constitué de micas en blocs et en feuillets venant de l'Inde. En vertu de l'Accord de libre-échange Canada — États-Unis, les droits de douane en vigueur sur les produits de mica seront éliminés le 1er janvier 1993.

7. Bilan: En 1988, il y a eu fusion de 5 compagnies du groupe Royex-Corona, dont la Lacana Mining Corporation détenant la société Les Produits Mica Suzorite, créant ainsi une seule compagnie: Corona Corporation.

Le plan d'expansion de Produits Mica Suzorite, complété en octobre, a nécessité des investissements de plus de 3 millions de dollars en 1988. Cette expansion permettra non seulement d'accroître à environ 30 000 tonnes la capacité annuelle de production de micas de haute gamme pour des applications spécialisées, mais aussi de réduire les coûts unitaires de production.

Malgré l'effet négatif du renforcement du dollar canadien par rapport à la devise américaine, les expéditions de mica se sont tout de même accrues d'environ 10% en volume et de 20% en valeur, bénéficiant des efforts du producteur pour développer des nouveaux produits, utilisés dans la fabrication de plastiques et trouvant des applications notamment dans l'industrie de l'automobile. Il n'y a pas eu de production à la mine en 1988, l'entreprise ayant suffisamment extrait de minerai en 1986 pour approvisionner l'usine de traitement jusqu'en 1989.

8. Producteur québécois:

Producteur	Localisation*	Démarrage	Remarques
Les Produits Mica Suzorite inc.	Mine: Canton de Suzor,[1] près de Parent	1974	Opérations intermittentes à la mine
	Usine: Boucherville[2]	1976	La capacité de production de l'usine fluctue selon les catégories de mica produites et est, en fait, la somme de plusieurs capacités de production: la capacité maximale est de 35 kt/an dont quelque 30 kt/an de produits spécialisés

* Les appels de note de cette colonne font référence à la carte ci-après.
Source: Service de l'économie minérale du ministère de l'Énergie et des Ressources

9. Perspectives: À moyen terme, la demande des marchés traditionnels continuera de fluctuer en fonction des niveaux d'activité économique et, plus particulièrement, de la performance de la construction: à cet égard, un certain ralentissement est prévu en 1989. La consommation du mica dans les boues de forage sera fortement reliée à l'évolution des cours du pétrole et, par conséquent, au démarrage de certains projets pétroliers d'importance.

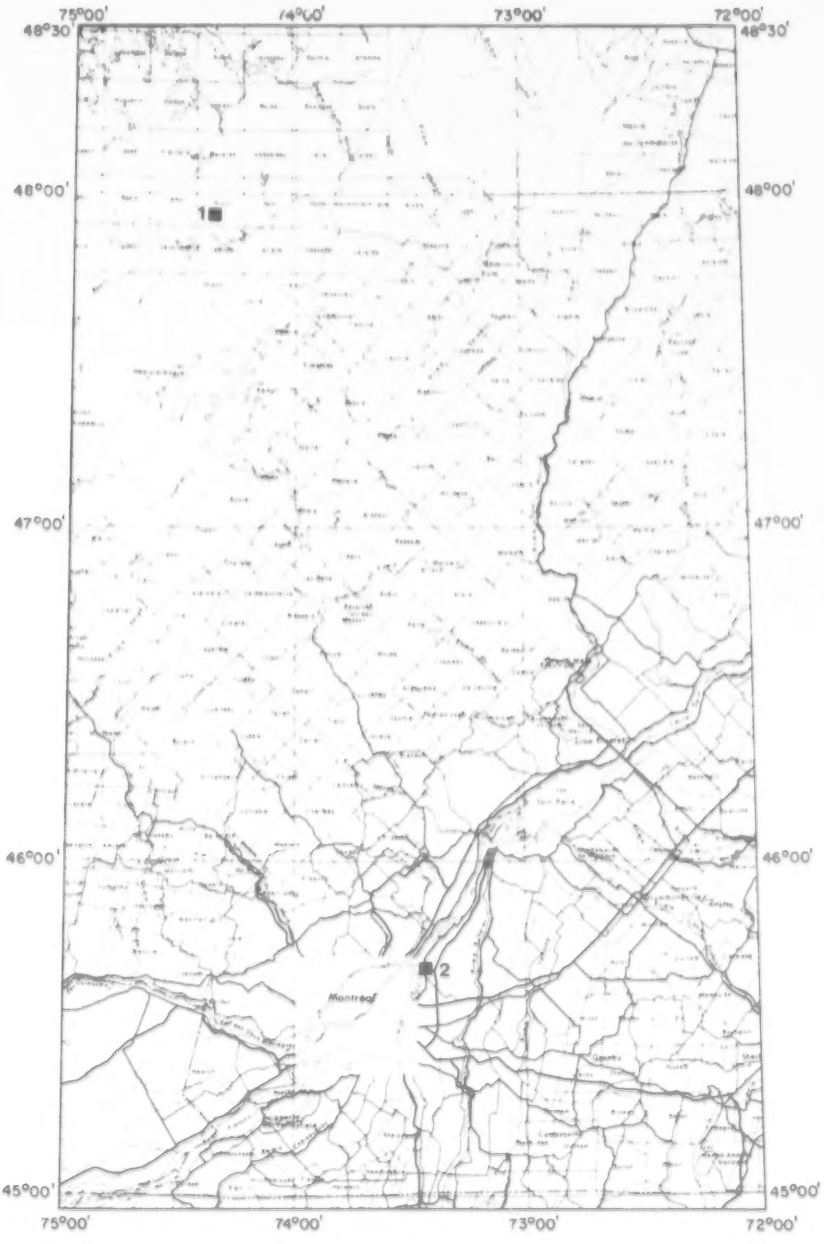
En ce qui concerne les marchés plus spécialisés, notamment celui des plastiques où on utilise surtout des micas hautement délaminés et modifiés chimiquement, ils devraient continuer d'afficher des croissances importantes au cours des prochaines années. Il est toutefois difficile de dégager des perspectives précises, puisque bon nombre de champs potentiels d'application sont encore au niveau expérimental et que les périodes d'essai et d'évaluation sont généralement longues avant qu'on puisse parler de commercialisation. Ayant déjà bien des applications à l'intérieur des automobiles, les micas pourraient connaître une croissance de leurs utilisations dans des accessoires et des pièces extérieurs. En dépit d'une forte concurrence du talc, le marché des appareils ménagers offre aussi un bon potentiel. Les applications dans le

secteur des plastiques entrant dans la fabrication de produits électriques et électroniques tels les micro-ordinateurs, représentent également un marché prometteur pour le mica.

Au Québec, les expéditions de mica continueront de croître grâce aux efforts de l'entreprise pour développer et commercialiser de nouveaux produits. Au cours de prochaines années, la part relative des expéditions destinées à l'industrie des plastiques devrait augmenter significativement.

10. Expéditions québécoises: Depuis 1985, les données statistiques concernant les expéditions de mica ne peuvent être publiées pour des raisons de confidentialité.

11. Carte(s) de localisation (les sites sont indiqués par un carreau):



NIOBIUM

1. Généralités:
Symbole chimique: Nb
Nombre atomique: 41
Poids atomique: 92,9
Densité: 8,6
Température de fusion: 2 467°C
Température d'ébullition: 4 740°C
Chaleur spécifique: 268 J/kg/°K
Résistivité: 16 microhm·cm
Principaux minéraux: niobotantalites ([Fe, Mn] $[Nb,Ta]_2O_6$) et pyrochlores ([Na, Ca] $[Nb, Ta]_2O_6$ [F,OH]).

Le niobium est un métal blanc grisâtre qui fait partie de la même famille d'éléments que le vanadium et le tantale; il est inconnu à l'état natif. On peut le forger, le laminer et l'estamper à froid; il donne facilement des alliages. Il devient supraconducteur au-dessous de 9°K environ. Le niobium résiste à la corrosion et ne s'altère pas au contact de l'air à la température ordinaire. Par chauffage, il prend des teintes variées et absorbe l'hydrogène, l'oxygène, l'azote et l'ammoniac.

Le niobium est offert sur le marché mondial sous diverses formes: minerais de niobite et de niobotantalite, oxydes de niobium (tirés de pyrochlores) de divers niveaux de pureté (de 50 à 90% de Nb_2O_5), métal et alliages (ferroniobium, carbure de niobium, etc.) et scories d'étain contenant, notamment, du niobium.

L'évolution de la production de certains produits contenant du niobium est donc reliée à la conjoncture propre à d'autres substances: tantale dans le cas de la niobotantalite et étain pour les scories mentionnées ci-dessus.

La mine Niobec est le deuxième producteur de niobium en importance au monde et le seul producteur canadien. L'exploitation souterraine de la mine Niobec, utilisant la méthode de foudroyage en masse, est hautement mécanisée. La mine produit un concentré de pentoxyde de niobium (Nb_2O_5) (taux de récupération de 60,75% en 1988) qui, après conversion en ferroniobium par ses clients, est utilisé dans l'alliage de certains aciers.

2. Usages: En 1987, la consommation aux États-Unis se répartissait ainsi pour les principaux postes: aciers micro-alliés («HSLA»), 32%; aciers ordinaires au carbone, 31%; superalliages à base de nickel, de cobalt, de fer ou de niobium lui-même, 17%; aciers inoxydables et aciers résistants à la chaleur, 18%.

3. Substituts: Pour les usages les plus courants du niobium, l'utilisation d'autres types d'aciers ou d'alliages à base d'acier diminue généralement les performances ou bien augmente les coûts. Toutefois, pour certains aciers micro-alliés, le vanadium, le titane et le molybdène peuvent être utilisés concurremment avec le niobium.

4. Recyclage: La faible quantité de niobium récupérée provient de superalliages.

5. Production mondiale: D'après les estimations de l'US Bureau of Mines, la production mondiale de niobium, en Nb_2O_5 contenu, a atteint en 1988 (1987) environ 19 300 (19 000) tonnes. En 1988 (1987) la production québécoise aurait été de 3 370 (2 770) tonnes (d'après le **Rapport annuel 1988** de la Cambior à paraître). Le Québec et le Brésil fournissent plus de 90% de la production mondiale, mais la part du Brésil est prépondérante (la part du Québec était de 16% du total en 1985-1986).

6. Commerce international: Le Québec exporte tous ses concentrés de pentoxyde de niobium. Ceux-ci seront dorénavant destinés principalement aux États-Unis, au Japon et au Royaume-Uni.

---

par Henri Rallon, Service de l'économie minérale

7. Bilan : La demande mondiale de niobium destinée aux aciéries, particulièrement pour les aciers micro-alliés, a permis à la production mondiale de niobium de croître légèrement en 1988.

La demande pour les superalliages a continué à remonter la pente et devrait s'accroître notablement ces prochaines années, compte tenu des commandes connues dans l'aéronautique (Airbus A320 et Boeing 737 notamment).

De ce fait, et compte tenu également de l'augmentation du prix du nickel, les prix des divers produits à base de niobium ont augmenté de 10% environ par rapport au début de l'année 1988. Il se pourrait que l'augmentation se poursuive en 1989 (+3 à 5%?).

La demande a été soutenue en 1988 pour les concentrés de la mine Niobec (+30% environ par rapport à 1987), particulièrement pour les ventes à destination des États-Unis. Un événement important a modifié en cours d'année la situation du marché pour la mine Niobec : l'annulation du contrat qui liait la Cambior, responsable de la commercialisation des concentrés de la mine Niobec, à la Continental Alloys S.A. [CASA], son client européen, qui avait depuis 1976 un contrat exclusif de distribution du concentré de la mine Niobec à travers l'Europe. La CASA avait connu au cours des dernières années des difficultés financières importantes qui affectaient la mine Niobec. Après quelques démêlés juridiques, la Cambior a décidé d'annuler son contrat avec la CASA afin de pouvoir négocier avec un autre distributeur en meilleure situation financière. Peu après, en effet, était signé, pour trois ans, un nouveau contrat de distribution pour l'Europe avec la Murex, une compagnie située au Royaume-Uni et filiale de la firme internationale Sueddeutsche Kalkstickoffwerke A.G. [SKW][1]. La Murex est déjà un distributeur important de différents alliages à travers l'Europe. La Cambior estime que ce nouveau contrat devrait lui permettre d'améliorer la situation de ses ventes en Europe (d'après le Bulletin, vol. 5, n° 1, été 1988, de la mine Niobec). Les ventes de concentrés de la mine Niobec vers les États-Unis ont été particulièrement responsables de l'augmentation des ventes de la mine Niobec en 1988, en raison de la bonne tenue des aciéries américaines et particulièrement du secteur des aciers micro-alliés (« HSLA »).

8. Producteur québécois :

Producteur	Localisation	Tonnes traitées[b] (t/j)	Réserves tonnage[b] (Mt)	Réserves teneur[d] (% Nb_2O_5)	Emploi[c]	Démarrage
Les Services TMG inc.[a]	St-Honoré	2 251	12.1	0.71	163	1976

a. Filiale de la Corporation Teck et gérante de la mine. Celle-ci appartient moitié-moitié à la Cambior et à la Corporation Teck
b. Rapport annuel 1987 de la Corporation Teck
c. À la fin de l'année 1987 (Rapport annuel 1987 de la Cambior)
d. Teneur moyenne (Rapport annuel 1988 de la Cambior à paraître)

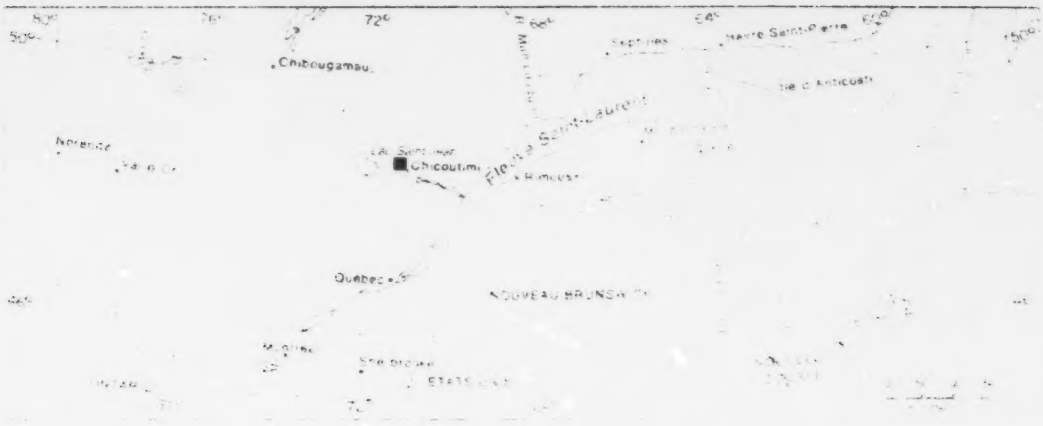
9. Perspectives : Le niobium, actuellement, est utilisé surtout dans divers types d'acier et de superalliages réfractaires. Certains usages existent dans les secteurs de haute technologie, comme la supraconductivité, mais les quantités concernées sont beaucoup plus petites. La croissance de la demande pour les types d'aciers contenant du niobium est plus forte que celle des aciers ordinaires n'en contenant pas, ce qui est un point favorable pour la consommation future du niobium. Le marché des superalliages, reliés à l'aéronautique, évolue plus en dents de scie, suite aux décisions de renouvellement des parcs d'aéronefs.

Toutefois, les réserves mondiales connues sont très importantes (2000 ans et plus, au rythme actuel de consommation) et de nombreuses possibilités actuelles de mise en production existent à travers le monde. Certains marchés sont prometteurs à moyen terme (Chine), mais pourraient au contraire, à plus long terme, devenir des concurrents sérieux.

10. Expéditions québécoises : En 1985, les données sont devenues confidentielles (voir le point 5 ci-dessus pour une estimation de la production, qui ne doit pas être confondue avec les expéditions).

1. Elle-même filiale à 50% de Hoechst A.G. de la République fédérale d'Allemagne et à 50% de la Vereinigte Industrie-Unternehmungen A.G. [VIAG], elle-même filiale à 83.6% du gouvernement de la RFA

11. Carte(s) de localisation (les sites sont indiqués par un carreau):



PIERRE (ardoise, schiste, calcaire, granit, grès et marbre)

1. Généralités: La pierre est une substance minérale dure que l'on rencontre à l'intérieur ou à la surface de l'écorce terrestre. Ses propriétés sont nombreuses et varient selon le type de pierre et selon certaines caractéristiques; par exemple, le calcaire possède des propriétés différentes selon le niveau et la composition de ses impuretés, sa granulométrie, la forme de ses particules, sa densité, etc. L'usage de la pierre détermine les propriétés spécifiques qu'elle doit posséder.

2. Usages: La pierre est utilisée presque exclusivement par l'industrie de la construction. On emploie sous forme de pierre concassée (96,7%), de pierre pulvérisée (1,7%), de pierre de taille (0,4%), de pierres diverses (1,4%) et de pierre industrielle (0,3%).

Pierre concassée: La pierre concassée est surtout utilisée comme assiette de voirie, ballast de chemin de fer, agrégat de béton et d'a[illegible] Elle requiert un matériau relativement dur, résistant à l'abrasion et aux agents physiques ou chimi[illegible]. Tous les types de pierre sont utilisés sous forme de pierre concassée: calcaire (78,2%), granit (14,5%), grès, ardoise, schiste et marbre (7,3%). Le marbre sert à fabriquer des agrégats spéciaux et des panneaux de béton à agrégats exposés; l'ardoise et le schiste sont employés comme matériaux de remplissage dans les régions où le sable et le gravier sont rares.

Pierre pulvérisée: La pierre pulvérisée est utilisée dans la fabrication d'engrais et d'asphalte et dans d'autres usages agricoles. Elle est produite à partir de calcaire (56,4%) ou de marbre (43,6%). Les matériaux doivent posséder un certain pouvoir neutralisant.

Pierre de taille: La pierre de taille est la pierre vendue à l'état brut en blocs ou en dalles de forme et de grosseur bien définies. Elle est utilisée pour produire de la pierre à bâtir, de la pierre ornementale, des bordures de trottoirs, des monuments, des dalles et des pavés. La pierre de taille est fabriquée à partir du calcaire (5,0%) ainsi que du granit et du grès (95%).

La pierre de taille doit posséder une texture et une granulométrie uniforme, une couleur attrayante et être exempte d'impuretés qui puissent entraîner l'altération. Son emploi en architecture exige également une forte résistance et une durabilité éprouvée. Il faut que la pierre dans la carrière ne soit pas trop fracturée pour permettre l'extraction de blocs de dimension raisonnable.

Pierres diverses: Les pierres diverses comprennent la blocaille et la pierraille utilisées dans les enrochements lourds et le revêtement des quais et des brise-lames, ainsi que la pierre broyée pour la fabrication de pierre artificielle, de gravier à toiture et à volaille. Le calcaire (76%) est le matériau principal, le granit et le marbre étant les autres sources. Les pierres diverses doivent offrir une forte résistance aux intempéries.

Pierre industrielle: La pierre industrielle est utilisée comme fondant dans les fonderies de fer, d'acier et de métaux non ferreux, dans les usines de pâtes et papiers et les verreries. Elle est produite presque exclusivement à partir du calcaire. Il s'agit de pierres à haute teneur en calcium, ce qui diminue le point de fusion et favorise l'élimination des impuretés présentes dans les matériaux en fusion.

3. Substituts: Le calcaire, le grès et le granit peuvent se substituer l'un à l'autre comme pierre de taille, mais le granit a gagné la faveur des architectes comme matériau de revêtement extérieur et intérieur. Les produits en béton, l'aluminium, le verre et les produits d'argile peuvent remplacer la pierre de taille.

Le sable et le gravier sont les principaux substituts des autres formes de pierre.

---

par Antoine Ahua, Service de l'économie minérale

4. Recyclage: On recycle une partie de l'asphalte des routes. Des petites quantités de pierre de taille sont recyclées, principalement par les restaurateurs de travaux anciens en pierre.

5. Production: Les données sur la production mondiale ne sont pas disponibles. Le Québec représente 38,2% de la production canadienne de pierre, derrière l'Ontario (45,4%).

6. Commerce international: Les exportations québécoises de pierre représentent moins de 1% de la production. Elles sont principalement destinées aux États-Unis (environ 65%), au Japon (environ 30%) et à l'Italie (5%).

7. Bilan: Les expéditions québécoises de pierre ont connu une stabilisation en 1988. Il s'agit d'une performance intéressante dans le contexte actuel où les autres matériaux de construction ont connu des régressions, parfois importantes.

Durant l'année, quelques faits intéressants ont été notés: une nouvelle liaison maritime Québec-Italie-Japon de transport de marchandises a été établie et permettra l'exportation de quelque 200 000 tonnes de granit brut québécois; la Granicor a obtenu un contrat de 4 000 mètres cubes de granit fini pour le revêtement du nouveau building Ebina à Tokyo; la Granite Morin a annoncé un investissement de 200 000 dollars pour moderniser ses équipements et augmenter sa production.

8. Producteurs québécois: En 1988, on dénombre au Québec 148 carrières qui produisent de la pierre de taille, de la pierre concassée ou différents agrégats. Les substances minérales extraites sont surtout le granit et le calcaire, bien que l'on exploite aussi du grès, du marbre et du schiste.

Le granit est extrait de 52 carrières localisées principalement dans la région du Saguenay — Lac-Saint-Jean, de l'Abitibi et de l'Estrie ainsi qu'aux environs de Rivière-à-Pierre, Saint-Alexis-des-Monts et Mont-Laurier. De ce nombre, 31 carrières alimentent en pierre de taille l'industrie du granit de construction et du monument tandis que les autres transforment le matériel brut en pierre concassée.

Le Québec compte aussi 70 carrières de calcaire, dont les plus importantes sont localisées dans la région immédiate de Montréal. Les autres carrières d'importance se retrouvent dans les régions de Québec, Trois-Rivières, Joliette, Hull et Chicoutimi.

Enfin, parmi les autres sites exploités, on retrouve 14 carrières de grès, situées surtout dans les régions de Huntingdon et de Princeville, 6 carrières de marbre, localisées notamment dans les comtés de Brome-Missisquoi et de Frontenac, et 6 carrières de schiste situées sur la rive sud de Montréal, ainsi qu'à Dunham, Chatham, Saint-Apollinaire et à La Guadeloupe dans la Beauce.

Expéditions de pierre selon les usages, 1987 et 1988

		Pierre concassée	Pierre pulvérisée	Pierre de taille	Pierres diverses	Pierre industrielle	Total 1988[p]	Total 1987
Ardoise et schiste	t	1 333 000					1 333 000	1 014 107
	$	4 940 000					4 940 000	3 624 551
Calcaire*	t	32 334 000	423 000	9 000	461 000	115 000	33 342 000	33 561 977
	$	137 331 000	5 516 000	605 000	1 087 000	2 096 000	146 635 000	148 515 214
Granit	t	6 015 000		..	..		6 146 000	6 047 268
	$	28 918 000		..	..		48 404 000	42 733 432
Grès	t	..		..			1 512 000	1 620 971
	$	..		..			11 293 000	11 085 861
Marbre**	t	..	327 000		..		674 000	487 132
	$	..	4 645 000		..		8 490 000	7 152 894
Tous les types de pierre en 1988[p]	t	41 353 000	750 000	181 000	608 000	115 000	43 007 000	
	$	180 490 000	10 161 000	23 032 000	3 983 000	2 096 000	219 762 000	
Tous les types de pierre en 1987	t	41 920 381	784 973	166 136	366 776	123 189		42 731 455
	$	180 623 276	11 443 243	16 429 784	2 872 180	1 743 469		213 111 952

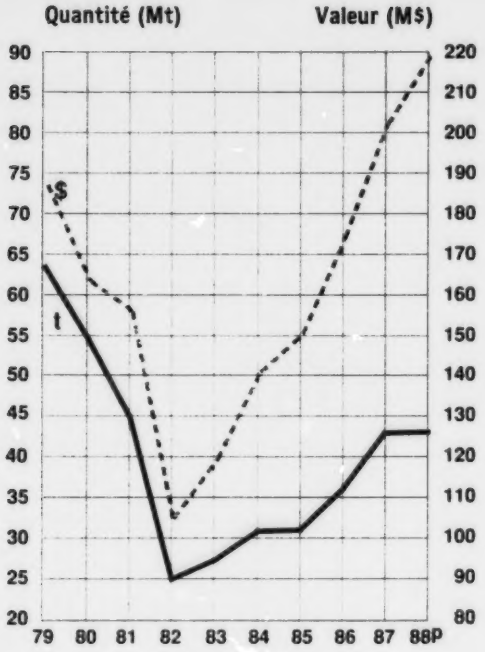
* La dolomie est classée sous la rubrique « calcaire »
** La calcite est classée sous la rubrique « marbre »
Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

Expéditions québécoises selon le type de pierre, 1979-1988

	Ardoise et schiste		Calcaire*		Granit		Grès		Marbre**	
	(kt)	(M$)	(kt)	(M$)	(kt)	(M$)	(kt)	(M$)	(kt)	(M$)
1979	413	0.8	24 520	74.9	36 463	100.8	1 473	6.5	382	2.0
1980	1 785	1.6	22 987	76.5	28 426	76.5	1 145	5.1	314	1.7
1981	461	1.1	23 055	82.9	19 784	62.3	1 276	6.1	309	1.9
1982	159	0.4	19 570	74.0	4 112	22.0	840	4.5	332	2.2
1983	671	1.9	20 989	84.8	4 117	22.4	1 229	6.3	297	2.4
1984	510	1.5	25 124	100.7	3 855	26.2	1 061	6.3	396	4.5
1985	429	1.3	24 640	104.2	4 371	30.1	1 309	8.1	381	5.1
1986	990	3.2	28 756	121.7	4 565	33.5	1 386	8.7	369	5.1
1987	1 014	3.6	33 562	148.5	6 047	42.7	1 621	11.1	487	7.1
1988[p]	1 333	4.9	33 342	146.6	6 146	48.4	1 512	11.3	674	8.5

* La dolomie est classée sous la rubrique « calcaire »
** La calcite est classée sous la rubrique « marbre »
Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (Mt)	Valeur (M$)
1979	63,3	185,1
1980	54,7	161,8
1981	44,9	154,3
1982	25,0	103,0
1983	27,3	117,8
1984	30,9	139,2
1985	31,1	148,8
1986	36,1	172,2
1987	42,7	213,1
1988[P]	43,0	219,8

Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

10. Perspectives: Les perspectives pour la pierre dépendent de celles du domaine de la construction.

Dans le secteur résidentiel, l'année 1987 avait été exceptionnelle, les mises en chantier de logements ayant atteint un sommet historique de 74 179, soit 8% de plus que le précédent record établi en 1976. Après un tel record, la baisse attendue pour l'année 1988 s'est concrétisée avec des mises en chantier de 58 062 (– 21,6%) et ce, malgré le fait que 1988 ait profité du décalage des mises en chantier en 1987. On prévoit, en effet, une régression des mises en chantier de 22,5% par rapport à 1988 et, selon la Commission de la construction du Québec, la situation ne s'améliorera pas en 1990.

Dans le secteur non résidentiel, l'activité de construction a connu une légère hausse en 1988, qui se maintiendra en 1989. On ne prévoit pas de grands travaux mais la poursuite de ceux déjà commencés, comme la Grande I. Les sous-secteurs de l'énergie et des barrages ainsi que des routes et des ponts progresseront respectivement de 13,7% et de 5,2%.

D'une manière générale, dans le secteur de la construction, les heures travaillées vont baisser en 1989 et en 1990.

Une des conséquences de cette situation est que la demande québécoise de la pierre n'augmentera probablement pas durant les deux prochaines années. Elle pourra tout au plus se stabiliser à cause de la croissance prévue dans les travaux de génie.

SABLE ET GRAVIER

1. Généralités: Le sable est une substance minérale granulaire, issue de la désintégration naturelle par abrasion des roches, dont le diamètre varie grosso modo entre 1/16 mm et 2 mm. Le gravier est un matériau similaire, plus grossier, dont le diamètre se situe à peu près entre 1 mm et 30 mm.

2. Usages: Le sable et le gravier sont surtout utilisés dans la construction de bâtiments et d'infrastructures routières, dans les assiettes de voirie, comme agrégats dans la fabrication du béton et de l'asphalte, comme sable à mortier et ballast de chemin de fer.

3. Substituts: La pierre concassée est le principal produit de remplacement du sable et du gravier.

4. Recyclage: Le sable et le gravier contenus dans le ciment et l'asphalte utilisés sur les routes peuvent être recyclés.

5. Production: Les ressources mondiales en sable et gravier sont abondantes. Toutefois, à cause de leur répartition géographique, des restrictions environnementales et de certaines exigences de qualité, leur extraction n'est quelquefois pas rentable. Les ressources exploitables les plus importantes sont les dépôts d'origine glaciaire ou fluviatile. Les dépôts marins pourraient devenir une source importante dans l'avenir.

Les données sur la production mondiale ne sont pas disponibles. Le Québec représente 12% du volume des expéditions canadiennes de sable et de gravier, derrière l'Ontario avec 36%, la Colombie-Britannique avec 18% et l'Alberta avec 15,4%.

6. Commerce international: Les échanges internationaux de sable et de gravier du Québec sont quasi inexistants et se font uniquement avec les États-Unis.

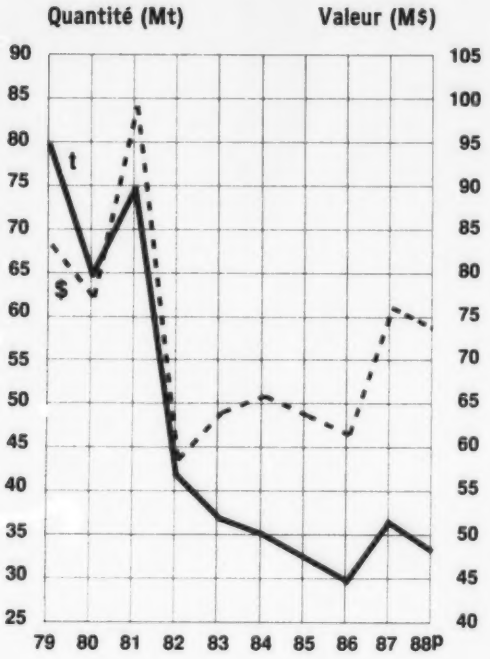
7. Bilan: Les expéditions de sable et gravier ont diminué de 9,2% en quantité et de 3,1% en valeur. Ainsi le mouvement à la hausse, noté en 1987 après des baisses successives depuis 1982, a été de courte durée. Ce recul s'observe dans toutes les régions administratives du Québec à l'exception de deux, l'Outaouais et Québec, qui ont enregistré des hausses respectives de 5,3% et de 2,2%. Les performances les moins bonnes ont été notées sur la Côte-Nord et au Nouveau-Québec avec des reculs d'environ 22%. La faiblesse des activités du secteur de la construction explique cette situation.

8. Producteurs québécois: On compte 265 établissements actifs dans le secteur du sable et gravier au Québec, répartis sur tout le territoire. La majorité des producteurs sont des entrepreneurs en construction dont les exploitations se déplacent au rythme des contrats. Les autres sont des organismes gouvernementaux (ministère des Transports, municipalités) et des petits exploitants non intégrés.

---

par Antoine Ahuo, Service de l'économie minérale

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (Mt)	Valeur (M$)
1979	79,6	83,8
1980	64,8	77,6
1981	74,7	99,5
1982	41,9	59,0
1983	37,0	64,4
1984	35,2	66,4
1985	32,5	64,1
1986	29,6	61,9
1987	36,5	76,8
1988[p]	33,1	74,4

Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

10. Perspectives: Les perspectives pour le sable et le gravier dépendent de celles pour le domaine de la construction. Dans le secteur résidentiel, l'année 1987 avait été exceptionnelle, les mises en chantier de logements ayant atteint un sommet historique de 74 179, soit 8% de plus que le précédent record établi en 1976. Après un tel record, la baisse attendue pour l'année 1988 s'est concrétisée avec des mises en chantier de 58 062 (– 21,6%) et ce, malgré le fait que 1988 ait profité du décalage des mises en chantier en 1987. Le mouvement à la baisse se poursuivra en 1989. On prévoit, en effet, une régression des mises en chantier de 22,5% par rapport à 1988 et, selon la Commission de la construction du Québec, la situation ne s'améliorera pas en 1990.

Dans le secteur non résidentiel, l'activité de construction a connu une légère hausse en 1988 qui se maintiendra en 1989. On ne prévoit pas de grands travaux mais la poursuite de ceux déjà commencés, comme la Grande I. Les sous-secteurs de l'énergie et des barrages ainsi que des routes et des ponts progresseront respectivement de 13,7% et de 5,2%.

D'une manière générale, dans le secteur de la construction, les heures travaillées vont baisser en 1989 et en 1990.

Une des conséquences de cette situation est que la demande québécoise des sables et graviers va poursuivre sa décroissance au moins pour les deux prochaines années.

SEL

1. Généralités:
Dureté: 2,5 sur l'échelle de Mohs
Densité: 2,16
Température de fusion: 801°C
Température d'ébullition: 1 454°C

Le chlorure de sodium (NaCl), communément appelé «sel», est tiré de l'eau de mer (sel marin) ou du sous-sol (sel gemme). Le sel gemme comprend plusieurs impuretés (sulfate et chlorure de calcium, chlorure de magnésium, argiles, oxydes de fer). Il se présente surtout sous forme de masses cristallines, mais aussi sous forme de grands cristaux, de masses fibreuses ou de colonnes. Sa solubilité change peu avec la température, soit 35,7 g à 0°C et 39,8 g à 100°C, pour 100 g d'eau. Le sel gemme est de transparent à translucide, avec un éclat vitreux, généralement incolore, blanc grisâtre ou teinté de bleu, rouge, pourpre. Il est très largement répandu dans la croûte terrestre.

Le Québec produit du sel gemme. Il est extrait par chambres et piliers à niveaux multiples. Le minerai est ensuite broyé et tamisé. Pour certains usages, il faut de plus le raffiner afin d'enlever certaines impuretés.

2. Usages: Le sel est d'un usage universel et très ancien. Ses utilisations sont très nombreuses. Au Canada, les deux principales utilisations (96%) sont l'épandage hivernal et l'industrie chimique, principalement pour la fabrication de la soude caustique et du chlore. Les expéditions de la seule compagnie québécoise productrice sont destinées à l'épandage hivernal. Le sel est également un condiment et un agent de conservation des aliments.

3. Substituts: Le chlorure de potassium peut être utilisé à la place du sel dans l'alimentation, notamment par les gens souffrant d'hypertension. Le chlorure de calcium remplace le sel pour fondre la neige et la glace: il est plus efficace à basse température mais coûte plus cher. On peut utiliser la soude «du commerce» à la place du sel pour fabriquer la soude caustique, mais le coût en est plus élevé.

4. Recyclage: Aucun.

5. Production mondiale: D'après les estimations de l'US Bureau of Mines, la production mondiale de sel a atteint en 1988 (1987), 179 (177) millions de tonnes. Le Québec représente moins de 1% de la production mondiale de sel. Les principaux producteurs sont les États-Unis d'Amérique (19%), la Chine (10%), l'URSS (9%), la République fédérale d'Allemagne (8%), l'Inde (6%) et le Canada (5%). Au Canada, l'Ontario est le principal producteur (63%).

D'après les données disponibles, la production des Mines Seleine, le seul producteur québécois, se serait élevée à 1,1 million de tonnes en 1987 (The Gazette, 12/11/87).

6. Commerce international: D'après les estimations, la valeur des exportations de sel chargées au Québec en 1987 (1986) pourrait avoir atteint 4,9 (4,2) M $; elles étaient destinées en quasi-totalité aux États-Unis. Pour les mêmes périodes, les exportations canadiennes pourraient avoir atteint 33,3 (38,8) M $. Les importations dédouanées au Québec, pour la même période, se monteraient à 2,7 (5,0) M $.

7. Bilan: La Société canadienne de sel, filiale de la société américaine Morton Thiokol, a été retenue comme acheteur des Mines Seleine, qui avaient été mises en vente dans le cadre de la politique de privatisation du gouvernement. Les Mines Seleine ont été vendues pour 35 millions de dollars. Le gouvernement a assorti la vente de plusieurs conditions: l'acquéreur s'engage à poursuivre les activités de la mine pendant les dix prochaines années au moins, à réserver 90% des emplois aux Madelinots et à maintenir sa principale place d'affaires au Québec.

---

par Henri Rallon, Service de l'économie minérale

8. Producteur québécois:

Producteur	Localisation	Capacité (Mt/an)	Réserves (Mt)	Emploi	Démarrage de la production	Compagnie-mère
Société canadienne de sel ltée — div. Mines Seleine	Grosse-Île (Îles-de-la-Madeleine)	1,25	460	200	avril 1983	Morton Thiokol

Source: Rapports des représentants régionaux du ministère de l'Énergie et des Ressources

9. Expéditions québécoises: (voir au point 5 pour une estimation de la production, qui ne doit pas être confondue avec les expéditions).

10. Perspectives: La Société canadienne de sel a manifesté son intention d'augmenter la production annuelle des Mines Seleine de 1,25 à 1,50 million de tonnes durant les 5 prochaines années.

11. Carte(s) de localisation (les sites sont indiqués par un carreau):

SILICE

1. Généralités: La silice ou sa forme cristalline, le quartz, est un composé stable formé d'un atome de silicium et de deux atomes d'oxygène (SiO_2). Combiné à d'autres ions, il constitue la plus grande famille de minéraux connus: les silicates. Le plus abondant des minéraux, représentant environ 12% de la croûte terrestre, la silice se retrouve dans des formations géologiques de tout âge et est associée à des environnements géologiques très divers. Les sources de silice sont donc variées et comprennent principalement les quartz, quartzites, grès et sables naturels.

Outre son abondance, la silice est reconnue pour certaines propriétés caractéristiques, soit sa dureté (7 à l'échelle de Mohs) et sa résistance aux températures élevées. La silice extraite au Québec provient essentiellement des quartzites du Grenville et des grès de Postdam. Selon la nature du minerai et les applications, la silice sera simplement concassée et classifiée ou bien subira, pour la production de sables, des étapes additionnelles de broyage, flottation, séparation magnétique et classification.

2. Usages: La silice est probablement le minéral non métallique ayant le plus vaste éventail d'utilisations. Au delà des propriétés intrinsèques du minéral, les caractéristiques des gisements, ainsi que celles des divers produits, sont déterminantes en ce qui concerne les utilisations de la silice.

Les spécifications les plus importantes concernent la pureté du produit ainsi que sa granulométrie. La silice est principalement employée dans la fabrication de produits de verre tels les contenants et le verre plat (environ 40% de la consommation totale aux États-Unis d'Amérique). Parmi ses autres applications importantes, il y a celles dans le secteur de la métallurgie (à titre de réfractaires, de fondants et de sables de moulage), dans les industries de l'électrométallurgie et de l'électrochimie (comme source de silicium) et celles à titre d'abrasifs naturels. Si ses autres usages touchent souvent des marchés plus restreints, ils concernent néanmoins des produits (farines de silice utilisées comme matières de charge, sables de céramiques, sables de fracturation hydraulique, etc.) de forte valeur unitaire.

Au Québec, la silice est produite sous deux formes, les morceaux (25 a 150 mm) et les sables (0,04 à 3 mm). La première a représenté 40% environ des expéditions de 1987 et la seconde 60%. La silice en morceaux fut essentiellement utilisée dans la fabrication de silicium et ferrosilicium (83%) ainsi que de phosphore élémentaire (13%). Les sables de silice ont principalement servi à la fabrication de produits de verre (60%), de carbure de silicium (18%) et de sables à jet (16%).

3. Substituts: Quelques industries qui font du sablage au jet utilisent des substituts au sable de silice: rejets d'ilménite, fer granulé, sables naturels et sables d'olivine. Ces substances sont moins dispendieuses ou rencontrent mieux les normes de sécurité relatives aux conditions de travail (poussière de silice émise dans l'air). Des sables plus réfractaires, tels ceux de zircon, d'olivine et de chromite remplacent le sable de silice dans certaines applications en fonderie. L'industrie de la silice subit les contrecoups de la concurrence accrue de l'aluminium et des plastiques à l'égard du verre, dans la fabrication des contenants.

4. Recyclage: Les fonderies recyclent de plus en plus les sables utilisés pour la coulée des grosses pièces. On récupère davantage les sables à jet notamment les sables substituts à celui de la silice. L'utilisation du verre recyclé s'accentue.

5. Production: Les données concernant la production mondiale sont limitées et doivent être estimées pour la plupart des pays. Quoique ne disposant pas d'estimations récentes, on peut tout de même affirmer que les États-Unis demeurent toujours le principal producteur de silice parmi les pays à économie de marché, avec une production d'environ 25 millions de tonnes essentiellement constituée de sables (98%).

Le Québec et l'Ontario demeurent en 1988 les deux principaux producteurs de silice au Canada avec respectivement 33% et 34% des expéditions canadiennes. Il est toutefois difficile d'établir des comparaisons puisque, contrairement à la pratique des autres provinces, notamment l'Ontario, les statistiques québécoises n'incluent pas la silice provenant des mines de métaux qui est utilisée comme fondant par les

par Gilles Sauriol, Service de l'économie minérale

fonderies de métaux non ferreux. Soulignons aussi que les statistiques ne prennent pas en compte les quantités vendues aux cimenteries pour combler les carences en silice des calcaires utilisés dans la fabrication du ciment. Il en est de même pour les sables produits par certaines sablières qui, utilisés à des fins industrielles notamment dans les fonderies, sont plutôt classés sous la rubrique « sable et gravier ».

6. Commerce international: En 1987, le Québec consommait 73,5% de sa production, tandis que 18,7% de celle-ci était expédiée vers d'autres provinces, surtout l'Ontario et le Nouveau-Brunswick. Les exportations se sont accrues pour une troisième année consécutive, atteignant près de 8,0% des expéditions. Constituées de silice en morceaux, elles sont destinées aux États-Unis où aucun tarif douanier n'est appliqué à cette substance. Le Québec importe du sable qui est principalement utilisé dans les fonderies d'acier et, quelque peu, pour la fabrication de certains types de verre. Provenant essentiellement des États-Unis, le sable importé ne fait l'objet d'aucun droit de douane. Les importations canadiennes dédouanées au Québec de sable siliceux ont été de 44 140 tonnes en 1987.

7. Bilan: Selon les données préliminaires de 1988, le volume des expéditions québécoises de silice a crû de plus de 6% et leur valeur de 9%. Cette performance est en grande partie attribuable à la demande soutenue des industries de fabrication de ferro-alliages, de silicium et de verre plat. En outre, les efforts réalisés au cours des dernières années par certains producteurs pour développer de nouveaux marchés à l'extérieur du Québec ont pour le moins permis de contrebalancer la réduction de consommation dans certaines applications, notamment l'industrie des récipients de verre.

Par ailleurs, la société Uniquartz, dont les expéditions ont augmenté sensiblement en 1988, a annoncé l'obtention d'une assistance financière de l'ordre de un million de dollars de l'Office de planification et de développement du Québec (OPDQ), par le biais du Programme expérimental de création d'emplois communautaires (PECEC). Cette assistance financière permettra la réalisation d'investissements de 8,5 millions de dollars pour la construction d'une usine de traitement pour la production de sable, amenant ainsi une production sur une plus grande échelle de son gisement de silice de Saint-Vianney en Gaspésie. En outre l'entreprise, bénéficiant notamment d'un marché d'exportation en Norvège et en Islande, prévoit produire de la silice en morceaux pour la fabrication de ferrosilicium. La société Indusmin a poursuivi ses travaux d'expansion et de modernisation à ses installations de Saint-Canut. La société Témisca Silice (1985) a effectué certains travaux sur sa propriété de Saint-Bruno-de-Guigues au Témiscamingue, notamment l'installation d'un classificateur hydraulique et des travaux d'aménagement.

La société Glaverbec, filiale de la société belge Glaverbel S.A., a annoncé un projet d'investissement de 140 millions de dollars pour la construction d'une usine de fabrication de verre plat dans le parc industriel de Saint-Augustin-de-Desmaures, dans la région de Québec. La production devrait débuter au printemps 1990 et nécessitera un approvisionnement en silice de l'ordre de 100 000 tonnes par année. Dans le cadre du sommet socio-économique du Bas-Saint-Laurent, la construction éventuelle à Amqui d'une usine de transformation de silice dans le secteur de l'électrométallurgie a été annoncée; le promoteur du projet est la firme espagnole Etchevaria Hermanos S.A.

8. Producteurs québécois:

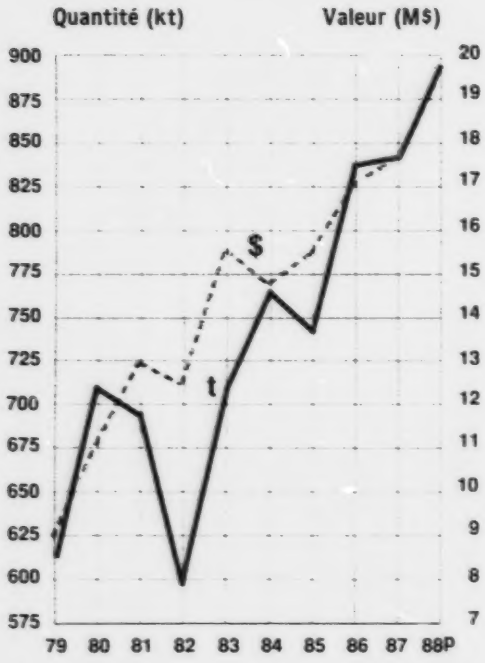
Producteur	Localisation*	Catégorie de produit	Principaux usages	Remarques
Falconbridge limitée — division Indusmin	Saint-Canut[1] (mine et usine)	Sable	Industrie du verre, farines	Grès de Potsdam; les produits de l'usine sont en partie expédiés dans d'autres provinces
	Saint-Donat[2]	Sable	Carbure de silicium, sable à jet	Quartzite; la production est en partie expédiée à l'usine de St-Canut
SKW Canada inc.	Saint-Urbain[3]	Morceaux	Silicium, ferrosilicium	Gisement de quartzite du petit lac Malbaie (La Galette) exploité par Baskatong Quartz; expéditions aux installations de SKW à Bécancour et aux États-Unis, et celles de Elkem à Chicoutimi
La compagnie Bon Sable ltée	Franklin[4]	Sable	Sable à jet, fibre de verre, briques siliceuses	Sable naturel
Armand Sicotte & Fils limitée	Sainte-Clothilde[5]	Morceaux	Ferrosilicium, phosphore élémentaire, ciment	Grès de Potsdam; expéditions à diverses entreprises; exportations en 1988
Société Minière Melocheville limitée — division Ste-Clothilde	Melocheville[6]	Morceaux	Ferrosilicium	Grès de Potsdam; expéditions aux installations de Timminco limitée, dont elle est la filiale
Elkem Métal Canada inc.	Melocheville[7]	Morceaux	Ferrosilicium	Grès de Potsdam; inactive au cours des dernières années
Les Entreprises Loma ltée	Beauport[8] (usine)	Sable	Carbure de silicium, sable à jet	L'entreprise broie et classifie les fines du gisement de La Galette de SKW
Témisca Silice (1985) inc.	Saint-Bruno-de-Guignes[9]	Sable	Sable à jet, sylviculture	Sable siliceux; les expéditions ont débuté en 1987
Baskatong Quartz (1987) inc. — division Lac Bouchette	Roberval[10]	Morceaux	Ferrosilicium	Quartz filonien; expéditions aux installations de Elkem à Chicoutimi
Uniquartz inc.	Saint-Vianney[11]	Morceaux	Briques siliceuses, fondant	Grès; les expéditions ont débuté en 1987

* Les appels de note font référence aux cartes ci-après.
Source: Service de l'économie minérale du ministère de l'Énergie et des Ressources

9. Perspectives: En dépit des prévisions de ralentissement de la croissance économique et, notamment, de baisse des activités dans le secteur de la construction, les expéditions québécoises de silice devraient croître à nouveau en 1989. En effet, si peu de changements sont prévus du côté de la consommation interne, les ventes aux autres provinces canadiennes et sur les marchés d'exportation devraient augmenter suite aux efforts de commercialisation de certains producteurs.

À moyen terme, on doit s'attendre à une croissance limitée de la demande du secteur des contenants de verre où la concurrence des plastiques et de l'aluminium demeure importante. La consommation de carbure de silicium, dont le marché fut apparemment stable au cours des dernières années, continuera d'évoluer au rythme de la croissance économique. La demande de l'industrie de la fibre de verre demeurera fortement reliée aux activités de la construction et il en sera de même pour les expéditions de silice destinées à la fabrication de verre plat. Celles-ci bénéficieront en outre de l'implantation de l'usine de la société Glaverbec qui, démarrant dès le printemps 1990, devrait consommer aux environs de 100 000 tonnes de silice par année. L'année 1988 aura été excellente pour l'industrie nord-américaine du ferrosilicium et du silicium, principalement en raison de la performance des secteurs de la sidérurgie, de l'aluminium et de certains composés chimiques; la consommation de silice dans ce secteur d'activités devrait demeurer intéressante au cours des prochaines années. L'avenir de cette industrie au Québec est d'autant plus prometteur que la disponibilité d'énergie électrique peu dispendieuse demeure un facteur de localisation très attrayant pour de nouveaux projets.

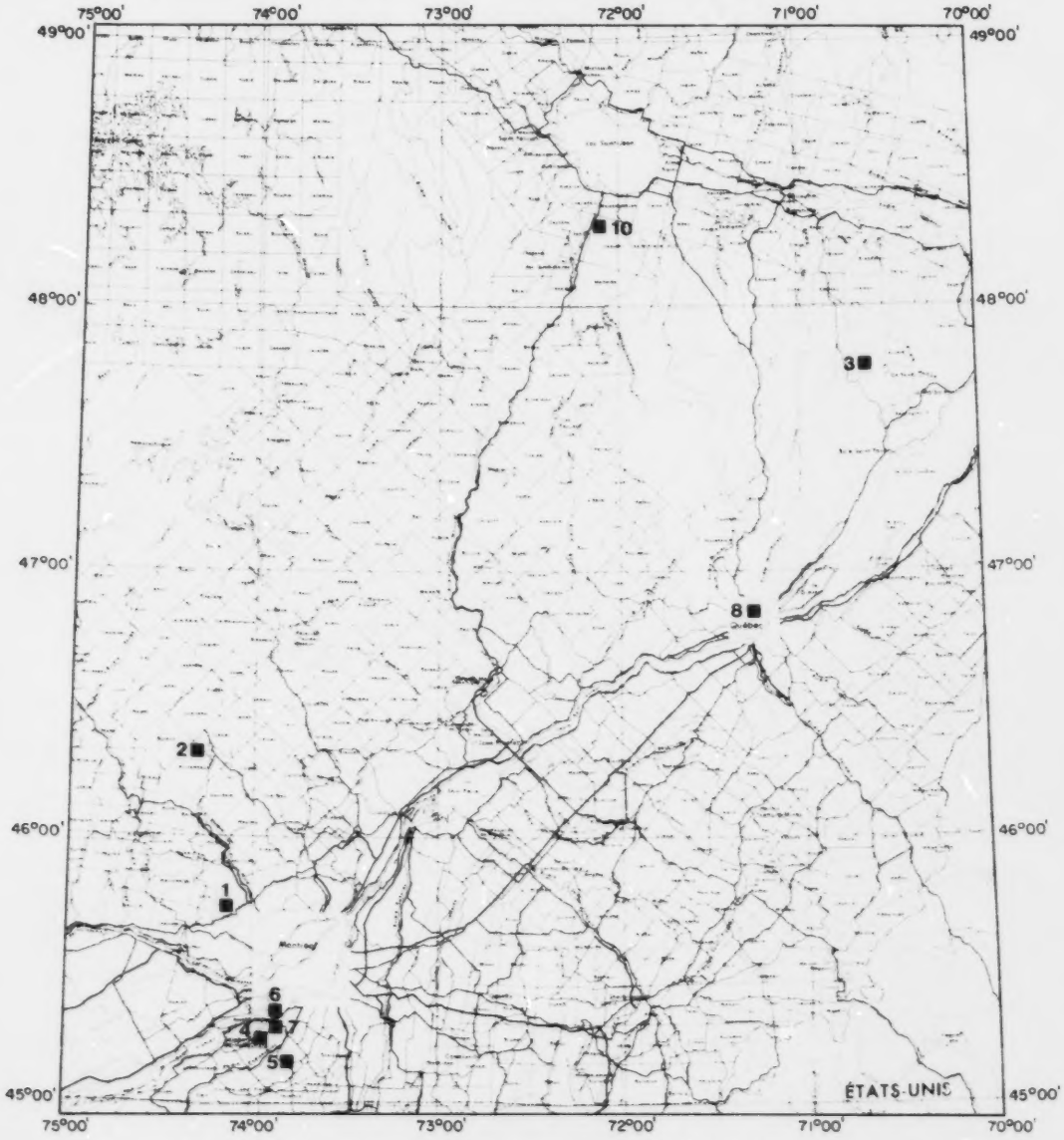
10. Expéditions québécoises:



	Quantité (kt)	Valeur (M$)
1979	613.1	8.9
1980	702.9	11.0
1981	693.9	12.9
1982	596.9	12.4
1983	709.3	15.5
1984	763.5	14.7
1985	741.6	15.4
1986	836.6	17.0
1987	841.8	17.6
1988[P]	895.0	19.2

Source : Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

11. Carte(s) de localisation (les sites sont indiqués par un carreau):



TALC ET STÉATITE

1. Généralités: Le talc est un minéral composé d'hydroxyde de silicium et de magnésium [$Mg_3H_2(SiO_3)_4$]. Ce minéral porte le nom de stéatite lorsqu'il se présente sous forme massive. Les principales propriétés du talc sont sa température de fusion élevée, ses faibles conductivités électrique et thermique, son inertie chimique, son abrasivité nulle, sa douceur au toucher, sa couleur blanchâtre, sa souplesse et son aspect lustré. Les talcs utilisés en industrie sont rarement purs; le terme «talc» représente le plus souvent des mélanges talqueux obtenus de roches riches en talc.

Extraits par voie souterraine et à ciel ouvert, les minerais de talc du Québec sont par la suite, selon le cas, broyés, micronisés et flottés. De ces procédés de concentration, on tire plusieurs produits de diverses teneurs et distributions granulométriques.

2. Usages: Le talc est un des rares minéraux bénéficiant d'un si vaste éventail d'applications. Généralement classifiés en fonction de leurs applications, les produits de talc commercialisés doivent répondre à diverses spécifications, notamment la blancheur, la granulométrie ainsi que les compositions chimiques et minéralogiques.

Les talcs de bas et de milieu de gamme servent notamment à titre d'agent de saupoudrage aux fabricants de revêtements de toiture asphaltés et de produits de caoutchouc, et comme matière de charge dans les ciments à joints, les composés d'étanchéité et de calfeutrage et les mastics à carrosseries.

Les talcs de qualité supérieure trouvent leurs principales applications dans les peintures, à titre de pigment, dans les plastiques comme matière de charge et dans l'industrie des pâtes et papiers, notamment comme agent de dérésination. Ils entrent également comme matériaux de base dans certaines céramiques et dans des produits cosmétiques et pharmaceutiques.

Dans l'industrie des pâtes et papiers, le talc est donc surtout employé comme agent de dérésination. Il est aussi utilisé comme matière de charge en remplacement d'une fibre de bois de plus en plus chère et pour apporter aux papiers certaines propriétés, telles l'opacité et une meilleure réception des encres d'imprimerie. Enfin, mais dans une moindre mesure, il sert comme pigment de couche.

Pour leur part, les fabricants de peinture l'utilisent parce qu'il confère des propriétés telles le lustre, l'adhérence, la facilité d'application et la résistance à l'humidité, et aussi pour réduire la consommation du bioxyde de titane, un pigment beaucoup plus dispendieux. Il est notamment employé dans les apprêts industriels et les peintures extérieures.

Dans le secteur des plastiques, le talc est surtout associé au polypropylène, bien qu'il soit aussi utilisé dans d'autres polymères tels le nylon et le polyester. En plus de remplacer des résines, le talc contribue à améliorer les résistances thermique et chimique, la résistance aux chocs et à la traction, la stabilité dimensionnelle, la rigidité ainsi que les propriétés électriques. Le polypropylène contenant du talc est déjà largement utilisé dans des accessoires d'automobile et il trouve aussi des applications dans le secteur des appareils ménagers. L'industrie des plastiques fait de plus en plus appel aux minéraux à surface traitée chimiquement au moyen d'agents de couplage tels les silanes, afin d'améliorer leur compatibilité avec les résines.

Les blocs de stéatite de haute qualité sont employés dans la céramique d'isolation, tandis que ceux de moins bonne qualité servent surtout à fabriquer des produits réfractaires et des œuvres d'art et d'ornement.

L'importance relative des diverses utilisations du talc varie selon les marchés géographiques, en fonction des caractéristiques des dépôts de talc de la région et de la disponibilité de minéraux de remplacement. Ainsi les talcs de haute qualité produits au Québec sont surtout utilisés dans l'industrie des pâtes et papiers comme agent de dérésination. Les talcs de bas et de milieu de gamme servent principalement comme

---

par Gilles Sauriol, Service de l'économie minérale

matière de charge dans les mastics à carrosseries, ainsi que dans l'industrie des matériaux de construction où on les retrouve dans les ciments à joints et les composés d'étanchéité et de calfeutrage, et, comme agent de saupoudrage, dans les revêtements de toiture asphaltés. À titre d'agent de saupoudrage, ils sont aussi employés par les fabricants de produits de caoutchouc. Les quantités destinées au secteur des plastiques comme matière de charge sont en croissance. Les blocs de stéatite sont principalement utilisés pour la fabrication de dalles réfractaires et la fabrication d'objets d'art.

3. Substituts: Le vaste éventail de ses utilisations met le talc en situation de concurrence avec plusieurs autres substances. Le carbonate de calcium est le plus important compétiteur du talc dans ses applications dans les plastiques, les pâtes et papiers, les peintures, les mastics et les matériaux de calfeutrage et d'étanchéité. Le mica est un concurrent majeur à titre d'agent de renforcement dans les plastiques; il peut aussi le remplacer dans les peintures et les revêtements de toiture asphaltés. La pyrophyllite se substitue facilement au talc dans plusieurs secteurs, dont certaines industries de la céramique, de la peinture, du caoutchouc et des réfractaires. Le kaolin le concurrence principalement dans le secteur des pâtes et papiers ainsi que dans d'autres applications, telles les peintures et les produits agrochimiques. Les feldspaths peuvent concurrencer le talc sur le marché des produits céramiques. Le talc peut aussi être remplacé dans l'industrie des cosmétiques et de la pharmacie par l'amidon de maïs.

4. Recyclage: Négligeable.

5. Production: En 1988 (1987), selon les estimations du US Bureau of Mines, la production mondiale de talc et de pyrophyllite est demeurée relativement stable à 7,58 (7,54) millions de tonnes. Une dizaine de pays contrôlent près de 90% de cette production. L'ensemble des pays à économie planifiée détient une part de 23%, la production étant concentrée en Chine et en URSS. Pour les pays à économie de marché, les parts respectives des principaux producteurs sont les suivantes: États-Unis d'Amérique, 17%; Japon, 16%; République de Corée [Corée du Sud], 11%; Brésil, 6% et Inde, 6%. Mentionnons que la production du Japon est constituée d'environ 90% de pyrophyllite et que les États-Unis sont de loin les plus importants producteurs de talc.

Au Canada, Terre-Neuve et, de façon encore très marginale, la Colombie-Britannique produisent de la pyrophyllite, tandis que le Québec et l'Ontario se partagent la production de talc. Le Québec occupe le second rang avec environ 22% de la valeur des expéditions.

6. Commerce international: De façon générale, le commerce international du talc est plutôt limité aux catégories de qualité supérieure utilisées notamment dans les cosmétiques, les papiers spécialisés et les plastiques. En effet, le talc est une ressource minérale exploitée surtout pour les marchés régionaux: d'une part, les minerais de talc sont abondants et bien distribués à travers les continents et, d'autre part, les coûts de transport occupent rapidement une part relativement élevée dans le prix de vente des produits livrés. Ainsi, Roskill estimait à moins de 20% la part de la production mondiale de talc et de pyrophyllite destinée à l'exportation en 1985 (ces estimations omettent le commerce de l'URSS), et principalement à l'intérieur de blocs régionaux. Les principaux exportateurs étaient la Chine, qui n'expédia presque exclusivement qu'au Japon, ainsi que les États-Unis qui approvisionnèrent surtout le Mexique et le Canada. L'Autriche, l'Australie et la France furent les autres exportateurs significatifs. Du côté des importations, le Japon domine largement, suivi par la République fédérale d'Allemagne et le Mexique.

Les exportations du Québec sont encore limitées, moins de 10% de la production en 1987, mais elles ont crû au cours des dernières années. Elles étaient entièrement destinées aux États-Unis. Le Québec et l'Ontario se partagent, presque à part égale, environ 85% de la production québécoise, le reste étant expédié dans d'autres provinces. Les importations canadiennes de talc dédouanées au Québec ont atteint 8 600 tonnes en 1987, comparativement à environ 6 400 tonnes en 1986. Ces importations proviennent presque essentiellement des États-Unis (98%), le reste venant principalement de pays européens. En vertu de l'Accord de libre-échange Canada — États-Unis, les droits de douane en vigueur sur les produits de talc seront éliminés le 1er janvier 1993.

7. Bilan: L'industrie nord-américaine du talc a connu des changements importants au cours des dernières années, et notamment plusieurs expansions de capacité et diverses acquisitions. Ainsi, mentionnons que les Talcs de Luzenac SA (détenant maintenant un intérêt de 65% dans Luzcan) et la Borax Holdings, une filiale de Rio Tinto-Zinc Corporation PLC [RTZ], ont formé un holding qui a acquis, en août 1988, un des deux producteurs de talc de l'Ontario, la Steetly Talc, appelée dorénavant Luzenac. Par ailleurs, la RTZ

annonçait en fin d'année que sa filiale, la Borax Français SA, avait acheté toutes les actions en circulation des Talcs de Luzenac SA.

Au Québec, les efforts déployés pour percer de nouveaux marchés commencent à faire sentir leurs effets. En effet, aidées de surcroît par une bonne performance des secteurs des pâtes et papiers et des matériaux de construction, les expéditions québécoises de talc ont crû de façon significative en 1988: près de 14% en volume et de 23% en valeur.

8. Producteurs québécois:

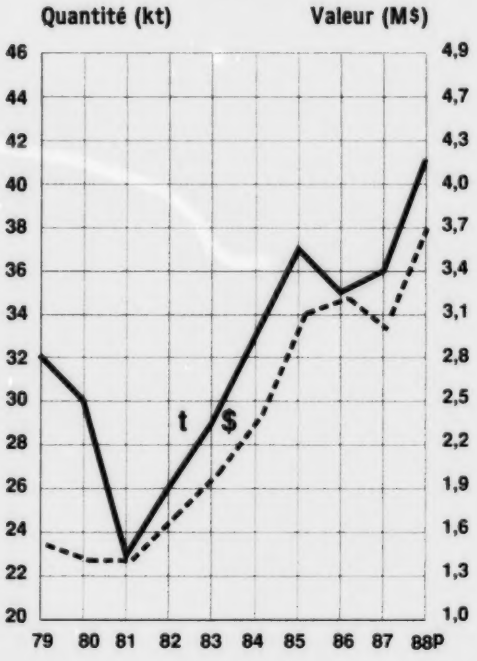
Producteur	Localisation*	Démarrage	Remarques
Bakertalc inc.	Mine: South-Bolton[1] Usine: Highwater[2]	1939	Mine souterraine. Usine d'une capacité de 18 kt/an avec circuits de broyage et de flottation
Luzcan inc.	Mine de talc: St-Pierre-de-Broughton[3] Mine de stéatite et usine: East-Broughton[4]	1928	Deux mines à ciel ouvert. Usine d'une capacité d'environ 40 kt/an avec circuit de broyage

* Les appels de note de cette colonne font référence à la carte ci-après
Source: Service de l'économie minérale du ministère de l'Énergie et des Ressources

9. Perspectives: Sur le marché nord-américain, les perspectives les plus intéressantes pour le talc seront, au cours des prochaines années, ses applications dans les secteurs des pâtes et papiers et des plastiques. Le remplacement d'une fibre de bois de plus en plus coûteuse, les pressions environnementales accentuant l'usage du talc comme agent de dérésination, les innovations technologiques favorisant l'accroissement de la part relative des matières de charge et les perspectives intéressantes concernant certains types de papiers spécialisés sont autant de facteurs permettant de croire à un avenir prometteur pour le talc dans l'industrie des pâtes et papiers. Les perspectives sont encore plus intéressantes en ce qui concerne l'industrie des plastiques, où le coût élevé des résines, le besoin de composites aux performances accrues et le développement de matières de charge chimiquement modifiées, devraient entraîner une utilisation accrue des minéraux. En ce qui concerne plus spécifiquement le talc, les créneaux de croissance les plus importants devraient être les applications du polypropylène dans l'automobile et les appareils ménagers. Les applications plus traditionnelles du talc sont fortement reliées à l'activité économique, notamment l'industrie de la construction où un ralentissement est prévu en 1989.

En ce qui concerne les expéditions québécoises en 1989, la croissance prévue de l'industrie des pâtes et papiers et le développement de nouveaux marchés, notamment dans le secteur des plastiques, devraient contrebalancer les effets négatifs d'un ralentissement de la construction et ainsi leur permettre de croître à nouveau, mais à un rythme plus réduit qu'en 1988. À plus long terme, les investissements consentis pour accroître les capacités de production, des produits de qualité supérieure notamment, permettront de répondre à la croissance prévue, du côté des plastiques particulièrement.

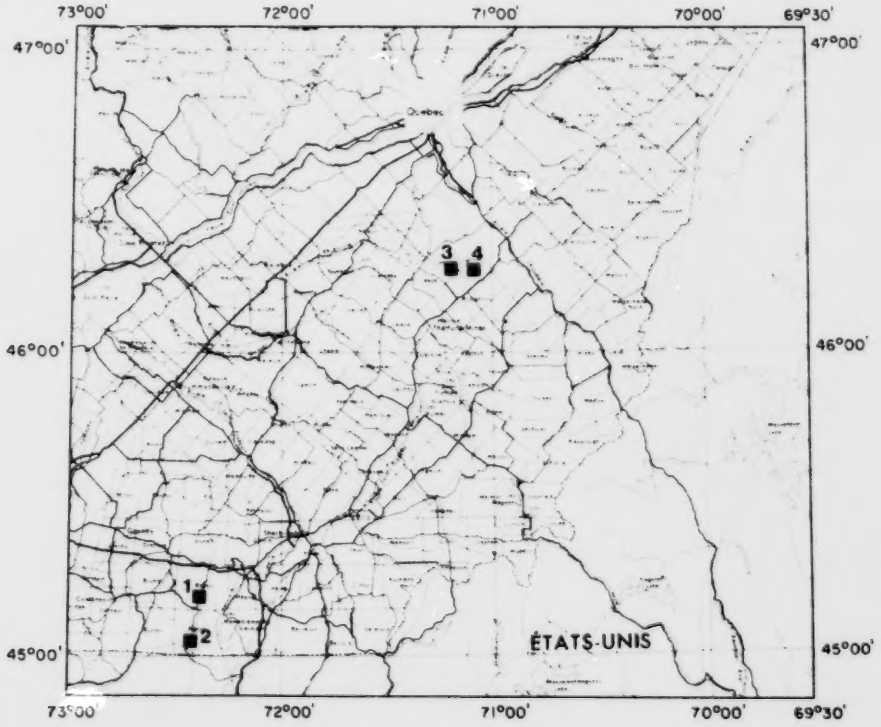
10. Expéditions québécoises:



	Quantité (kt)	Valeur (M$)
1979	32	1.5
1980	30	1.4
1981	23	1.4
1982	26	1.7
1983	29	2.0
1984	33	2.4
1985	37	3.1
1986	35	3.2
1987	36	3.0
1988[p]	41	3.7

Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

11. Carte(s) de localisation (les sites sont indiqués par un carreau):



TOURBE

1. Généralités: Le terme « tourbe » désigne la partie du sol essentiellement formée de résidus organiques accumulés à la suite de la décomposition de divers végétaux. Ses principales propriétés sont sa haute capacité de rétention d'eau et d'échange ionique, sa faible densité et sa grande porosité.

2. Usages: Au Canada, la tourbe n'est utilisée qu'en horticulture et en agriculture: conditionnement du sol, litière, compost, engrais, terreaux et produits finis (pots de plantes, pastilles de germination et planches de croissance). Sa clientèle comprend les horticulteurs, les paysagistes, les pépiniéristes, les agriculteurs, les particuliers et certaines fermes expérimentales. Dans d'autres pays, elle sert aussi à produire de l'énergie, du coke, du charbon activé, des plaques d'isolation, etc.

3. Substituts: Les principaux substituts pour les usages horticoles sont de type organique, souvent des résidus d'autres activités économiques: paille, écorce, sciure de bois, copeaux, fumier.

4. Recyclage: Aucun.

5. Production mondiale: En 1988 (1987), la production mondiale de tourbe est estimée à 241 (229) millions de tonnes, dont 94% provient de l'URSS. Le Québec se classe au septième rang des pays producteurs avec une part de 0,1%, derrière l'URSS, l'Irlande (2,4%), la Finlande (1,5%), la République fédérale d'allemagne (1,0%) et les États-Unis d'Amérique (0,4%). Le Québec est le principal producteur au Canada, avec une part de 41% du volume des expéditions, suivi notamment par le Nouveau-Brunswick (30%), le Manitoba et l'Alberta.

6. Commerce international: L'industrie de la tourbe au Québec est fortement orientée vers le marché extérieur. En 1987, les exportations de cette industrie représentaient, d'après les premières estimations, les deux tiers des quantités expédiées. La quasi-totalité des exportations est destinée aux États-Unis.

7. Bilan: Compte tenu des conditions climatiques, la production de tourbe en 1988 a été nettement inférieure à celle de 1987, mais le volume des expéditions s'est accru de 6%.

Deux nouvelles tourbières ont démarré, à Saint-Ludger-de-Milot (Fafard et frères) et à Port-Cartier (Tourbières Norbec).

Les activités d'expansion et de consolidation des principaux producteurs de tourbe se sont poursuivies.

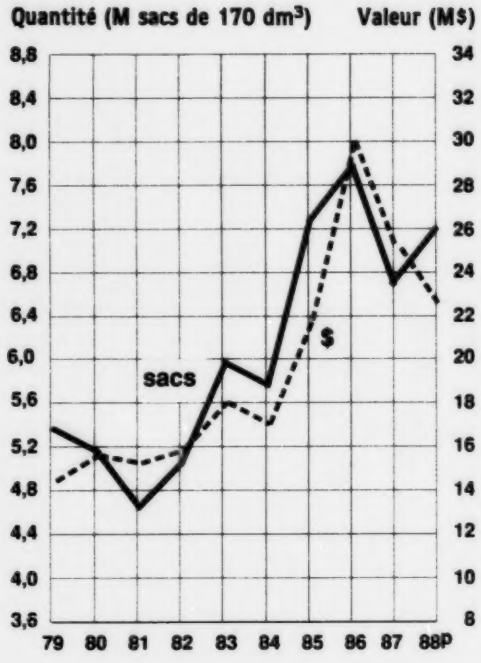
8. Producteurs québécois: Une quarantaine d'entreprises exploitent des tourbières au Québec. Ces exploitations sont majoritairement concentrées dans le Bas-du-Fleuve et sur la Côte-Nord. Le groupe Premier, qui regroupe une demi-douzaine d'entreprises, dont les Tourbières Premier, représente environ 50% du volume des exportations de tourbe au Québec.

9. Perspectives: Au cours des prochaines années, certains producteurs québécois seront confrontés à un problème d'épuisement de leurs réserves de tourbe. Certains d'entre eux devront se relocaliser ou fermer leurs exploitations. Par contre, l'ouverture de nouveaux sites permettra l'accroissement de la production québécoise pendant les cinq prochaines années.

---

par Henri Rallon, Service de l'économie minérale

10. Expéditions québécoises:



	Quantité (M sacs de 170 dm³)	Valeur (M$)
1979	5.4	14.6
1980	5.2	15.8
1981	4.7	15.4
1982	5.1	16.0
1983	6.0	18.2
1984	5.8	17.2
1985	7.3	21.9
1986	7.8	30.1
1987	6.7	25.7
1988[p]	7.2	22.7

Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

ZINC ET SOUS-PRODUITS

1. Propriétés:
Symbole chimique: Zn
Nombre atomique: 30
Masse atomique: 65,38
Densité à 20°C: 7,13
Température de fusion: 420°C
Température d'ébullition: 906°C
Chaleur spécifique: 394 J/kg/°K
Résistivité: 5,96 microhm·cm

Le zinc est un métal blanc bleuâtre qui, exposé à l'air, se recouvre d'une pellicule d'oxyde qui lui donne une teinte grisâtre et le protège contre une oxydation plus profonde.

La majorité des gisements de zinc exploités dans le monde sont constitués d'un sulfure appelé sphalérite (ZnS). Très souvent, le zinc se combine au plomb et à l'argent. Toutefois, au Québec, le minerai de zinc actuellement exploité est associé au cuivre, à l'argent et à l'or et contient peu ou pas de plomb. On trouve également du cadmium combiné à ce minerai de zinc.

Au Québec, en 1988, le zinc a été extrait d'une mine à ciel ouvert et de cinq mines souterraines. Le minerai est amené à un concentrateur où sont produits des concentrés de zinc contenant un peu plus de 50% de zinc. On en tire également des concentrés de cuivre contenant de l'or et de l'argent ou des concentrés d'argent seulement. Les concentrés de zinc contenant d'importantes quantités d'argent sont traités à l'extérieur du Québec et ceux qui en contiennent peu sont expédiés à l'usine d'extraction de zinc de Valleyfield où l'on produit du zinc affiné sous forme de lingots de 25 à 1 500 kg, de grenailles et de poussières, ainsi que du cadmium. Le procédé d'extraction électrolytique permet également de récupérer de l'acide sulfurique.

2. Usages: L'activité électrochimique élevée du zinc lui permet de prévenir la corrosion des produits laminés en acier utilisés notamment dans l'industrie de l'automobile et de la construction, soit par zincage électrolytique, soit par galvanisation ou par trempage. Sa capacité de s'allier facilement au cuivre entraîne son utilisation dans la fabrication du laiton (alliage de cuivre-zinc) et du bronze (alliage de cuivre-étain pouvant contenir jusqu'à 5% de zinc). Le laiton est surtout utilisé dans l'industrie de la construction (équipements sanitaires, tuyauteries, etc.) et l'industrie automobile (radiateurs, etc.). À cause de son faible point de fusion, le zinc est facilement façonné par moulage sous pression en éléments de formes complexes, employés surtout dans l'industrie automobile. À cette fin, il est surtout utilisé sous forme d'alliages. Laminé, il est employé dans l'industrie de la construction. Les poudres et les poussières de zinc servent d'agents de réduction dans diverses réactions chimiques ainsi qu'à la fabrication de piles alcalines. Sous forme d'oxyde de zinc, il est largement utilisé dans la fabrication de pneus auxquels il ajoute de la résistance à la chaleur et à l'abrasion. Il est également ajouté aux peintures afin de stabiliser la couleur et prévenir les moisissures. Il entre aussi dans la fabrication de céramiques et de produits cosmétiques et pharmaceutiques.

Aux États-Unis d'Amérique, les principaux secteurs consommateurs se répartissaient comme suit en 1988: 45% dans l'industrie automobile, 23% dans les transports, 12% dans la fabrication de machines et d'équipements industriels, 10% dans l'industrie des produits électriques et 10% dans d'autres utilisations. Au cours des huit premiers mois de l'année, 52% du zinc consommé aux États-Unis a servi à la galvanisation alors que ce pourcentage n'atteignait en 1984 que 42%. Pour la même période de 1988, la galvanisation accaparait 62% du zinc consommé au Japon et 25% en République fédérale d'Allemagne (six premiers mois).

3. Substituts: L'aluminium et le magnésium sont les principaux substituts du zinc pour les pièces moulées sous pression. Pour la protection contre la corrosion, on peut remplacer dans certains cas le zinc par

---

par Lise Laliberté, Service de l'économie minérale

des revêtements de plastique, des peintures, du cadmiage ou des revêtements spéciaux en zinc et aluminium. Des alliages d'aluminium, l'acier inoxydable et les plastiques peuvent être substitués au laiton. L'aluminium, le magnésium, le titane et le zirconium concurrencent le zinc pour la fabrication de produits chimiques et de pigments. Enfin la demande d'oxyde de zinc, qui sert principalement dans la fabrication du caoutchouc des pneus pour automobiles, pourrait être affectée par l'apparition des pneus à carcasse radiale d'une plus grande durée de vie.

4. Recyclage: Selon le Groupe d'étude international du plomb et du zinc (GEIPZ), le zinc de récupération représentait, en 1987, un volume de 1,34 million de tonnes. De cette quantité, 21% est récupéré à partir de déchets de consommation, surtout des pièces moulées sous pression et du laiton. La récupération de ce type de déchets a tendance à diminuer depuis quelques années à cause de la réduction des quantités de zinc utilisées par unité de volume, ce qui réduit l'efficacité des procédés. Le métal obtenu à partir de ces vieux déchets est inclus dans les statistiques de production; il représentait 6% de la production de zinc des pays à économie de marché en 1987.

Les déchets neufs issus du processus de traitement de zinc, de la galvanisation et de moulage sous pression sont réutilisés directement à l'usine ou refondus. Cette source de déchets est beaucoup plus importante que la première, mais elle n'est pas considérée dans les statistiques de production et de consommation.

5. Production mondiale: En 1988 (1987), d'après les données préliminaires du US Bureau of Mines, la production minière mondiale de zinc s'est élevée à 7,0 (7,1) millions de tonnes de zinc contenu dans le minerai. Le Québec représente environ 1% de la production mondiale. Les principaux producteurs miniers sont le Canada (20%), l'URSS (14%), l'Australie (10%), le Pérou (8%), le Mexique (4%) et les États-Unis (4%). Au Canada, le Québec se classe au sixième rang en fournissant 6% des expéditions minières, derrière l'Ontario (27%), les Territoires du Nord Ouest (23%), le Nouveau-Brunswick (18%), la Colombie-Britannique (10%) et le Yukon (9%).

Selon le World Metal Statistics, les principaux producteurs de zinc affiné en 1987 furent l'URSS (15%), le Japon (9%) et le Canada (8%). En 1988, le Canada, a dépassé le Japon. Le Québec possède environ 31% des capacités canadiennes d'extraction de zinc affiné, ce qui le place au deuxième rang après la Colombie-Britannique (41%).

6. Commerce international: Selon le GEIPZ, le Canada était en 1987 le principal pays exportateur de minerais et de concentrés de zinc, suivi de l'Australie, de la Suède et de l'Irlande. Le Japon importait la plus grande quantité de concentrés et de minerais de zinc. La Belgique était le principal destinataire (43%) des concentrés canadiens.

Le Canada était également le principal exportateur de zinc affiné et les États-Unis son marché privilégié. Ce pays était d'ailleurs le plus important importateur de zinc affiné au monde. L'Australie fut également un important exportateur de zinc métal, approvisionnant surtout la zone du Pacifique.

Les exportations québécoises de zinc affiné sont principalement destinées aux États-Unis. La majeure partie de ces exportations de concentrés de zinc était dirigée vers l'Europe.

Des minerais, des concentrés et du métal sont négociés entre les pays à économie planifiée et les pays à économie de marché. Le commerce de minerais et de concentrés se fait surtout des pays à économie de marché vers les pays à économie planifiée, l'URSS étant le principal importateur. Le flux de métal affiné s'est modifié récemment, passant en 1984 d'un fort déficit est-ouest à un surplus en 1987, la Chine étant le principal responsable de ce changement. Tout en étant toujours le principal pays importateur de zinc affiné, la Chine exporte depuis 1987 plus de zinc affiné qu'elle n'en importe.

7. Bilan: Selon les données préliminaires du GEIPZ, la consommation de zinc affiné des pays à économie de marché a connu une sixième année consécutive de croissance en 1988, s'établissant à 5,28 millions de tonnes. C'est l'industrie de la galvanisation qui fut la principale responsable de cette croissance. La demande a particulièrement augmenté aux États-Unis et au Japon, les deux principaux pays consommateurs de zinc. On a également noté une croissance intéressante dans les autres pays asiatiques, en particulier en Inde et en République de Corée. Cette région n'utilisait que 14% du zinc des pays à économie de marché en 1987 mais on constate que sa part a augmenté de façon régulière depuis quelques années.

La production de zinc affiné a enregistré un volume record de 5,22 millions de tonnes. Le gain le plus important provient du Canada qui a retrouvé son niveau d'exploitation d'avant les grèves de 1986 et 1987 aux usines d'extraction de zinc du Québec et de Colombie-Britannique.

L'utilisation des stocks de zinc a permis de compenser le déficit entre la consommation et la production de métal affiné. En effet, les stocks n'atteignaient plus que 529 000 tonnes à la fin 1988 alors qu'ils s'élevaient à 574 000 tonnes à la fin 1987. Ce sont surtout les stocks des producteurs qui ont diminué, ces stocks ayant permis de parer à l'absence relative de concentrés sur le marché au cours de l'année.

Par ailleurs, la tendance de la production de concentrés et de minerais de zinc fut différente de celle de la production et de la consommation de zinc affiné puisqu'elle était en baisse de 4,6% par rapport à 1987. Le Pérou fut le principal responsable de cette situation, les problèmes politiques, techniques et les grèves qu'a connus ce pays au cours de l'année 1988 ayant provoqué une réduction de 20% de sa production minière habituelle. Une diminution fut également constatée au Canada, suite à la fermeture de la mine Pine Point, et en Europe. Par ailleurs, les États-Unis, le Mexique et l'Australie ont augmenté leur production minière de zinc.

Les prix ont poursuivi l'ascension commencée en novembre 1987. La vigueur de la consommation, combinée à la réduction continue des stocks, a maintenu le marché très serré tout au long de l'année. La plus minime interruption d'approvisionnement en métal ou en concentrés, provoquée soit par des grèves, des difficultés techniques, ou des phénomènes naturels comme la sécheresse en Inde ou l'ouragan Gilbert au Mexique, a provoqué une pénurie de métal sur le marché qui se traduisait par une hausse de prix du métal. La moyenne mensuelle du prix des producteurs américains se situait à 0,444 $ US/lb en janvier 1988 et à 0,734 $ US en décembre, pour un prix moyen de 0,602 $ US, un nouveau record dans l'histoire de cette industrie.

Au Québec, le volume des expéditions a diminué en 1988, s'établissant à 73 440 tonnes. Toutefois, l'excellente tenue du prix a permis à la valeur de ces expéditions d'atteindre 121 millions de dollars, en hausse par rapport à 1987.

La réduction des expéditions québécoises est due surtout à la fin des opérations d'extraction minière aux mines Lac Mattagami et Norita qui ont entraîné une baisse du volume du minerai extrait ainsi que de sa teneur. Les réserves de minerai sont maintenant complètement épuisées à la mine Lac Mattagami et les opérations d'extraction y ont été définitivement arrêtées en décembre 1988. La mine voisine Isle-Dieu a pris la relève au cours de l'année. Un volume limité de minerai a été extrait de cette mine et traité au concentrateur de la division Matagami de la Noranda au cours du deuxième semestre.

La mine Mobrun a fait l'objet d'une fermeture temporaire d'environ dix mois à partir du mois d'août afin de permettre la construction d'une usine de production de concentrés de zinc et de cuivre-or-argent ainsi que la réalisation de travaux de développement de nouvelles lentilles minéralisées.

Des travaux d'exploration impliquant des investissements de 5,5 millions de dollars se sont poursuivis au cours de l'année à la mine Norita. On a commencé en mars à creuser une rampe inclinée d'environ 1 200 mètres qui permettra l'ouverture d'une galerie horizontale d'exploration. L'entreprise pourra ainsi évaluer les réserves des nouvelles lentilles minéralisées de la zone Norita-Est. Des travaux effectués par les Ressources Audrey en début d'année ont permis de délimiter de nouvelles lentilles minéralisées à proximité de la mine Mobrun, ce qui a eu comme effet de consolider au cours de l'année les réserves prouvées et probables de cette mine.

La Noranda a annoncé au cours de l'année des investissements de l'ordre de 125 millions de dollars d'ici 1991 à son usine d'extraction de zinc affiné CEZinc de Valleyfield afin de moderniser ses cuves électrolytiques et de produire de la poudre de zinc destinée à la fabrication de piles alcalines. Cette entreprise a également implanté un projet pilote de récupération d'argent à partir des concentrés de zinc.

Le volume des expéditions de cadmium au Québec en 1988 a diminué[1], reflétant la baisse de production de minerai de zinc observée à la division Matagami de la Noranda. La statistique publiée ne s'applique

(1) Des données plus récentes que celles qui apparaissent dans le tableau 1.1 laissent prévoir une réduction du volume des expéditions en 1988

qu'au minerai extrait au Québec et traité dans une usine d'extraction canadienne. Le cadmium inclus dans le minerai québécois de zinc exporté est comptabilisé comme production du pays qui importe ce minerai. Par ailleurs, la valeur des expéditions a plus que doublé, ce résultat s'expliquant par le prix marchand élevé aux États-Unis qui fut de 6,91 $ US/lb pour l'année 1988, un nouveau record pour ce métal. La consommation de cadmium a dépassé pour une seconde année sa production, ce qui explique la fermeté du prix. La demande s'appuie en particulier sur l'industrie des piles rechargeables au nickel-cadmium, marché en très forte expansion au Japon.

L'usine de CEZinc a été responsable de toute la production d'acide sulfurique produit à partir du minerai québécois en 1988, soit un volume équivalent en soufre de 23 000 tonnes. En 1987, les expéditions s'établissaient à 36 000 tonnes alors qu'un second producteur, la division Mines Gaspé de la Noranda, produisait également de l'acide sulfurique à partir de minerai québécois. La production de soufre a baissé de façon concomitante à la production de zinc au Québec. Le prix payé pour le soufre a diminué en 1988 alors que le marché très concurrentiel de l'Est du Canada et des États-Unis fut confronté à une situation de surproduction.

8. Producteurs québécois:

Producteur minier*	Mines (canton)	Capacité du concentrateur (t/j)	Réserves au 1er janvier 1989					Emploi (fin déc. 1988)
			tonnage (kt)	teneur				
				(% Zn)	(% Cu)	(g/t Au)	(g/t Ag)	
Noranda inc. — div. Matagami[1]	Lac Mattagami (Galinée)	4 100	réserves épuisées					
	Norita (Isle-Dieu)		45	3,75	2,61	0,48	18,1	316
	Isle-Dieu (Galinée)		1 983	19,19	1,09	0,48	87,7	
Mines Abcourt inc.[2]	Abcourt (Barraute)	(a)	918	3,81			248,9	33
Ressources Audrey inc.[3] 70% et Minnova inc. (30%)	Mobrun (Dufresnoy)	(b)	1 574	3,41	0,77	2,53	35,8	44
Les Mines Selbaie inc.[4] — BP Canada inc. (55%) — Esso Minéraux Canada (35%) — TCPL (10%)	A-1 (Brouillan)	5 000	15 386	2,33	0,97	0,70	29,0	555(c)

Usine d'extraction*	Localisation	Capacité/an	Démarrage	Compagnie-mère	Emploi
Zinc Électrolytique du Canada ltée[5]	Valleyfield	230 000 tonnes de zinc 450 000 tonnes de H_2SO_4 500 tonnes de cadmium	1963	Noranda inc.	800

(a) Le minerai du gisement Abcourt est traité à forfait à l'usine de Noranda, div. Matagami
(b) Le minerai du gisement Mobrun était traité à forfait à l'usine Norbec, propriété de Minnova inc.
(c) Total de l'entreprise
Sources: — **Rapports des représentants régionaux** du ministère de l'Énergie et des Ressources (à paraître)
— Service de l'économie minérale du ministère de l'Énergie et des Ressources
* Les appels de note font référence à la carte ci-après

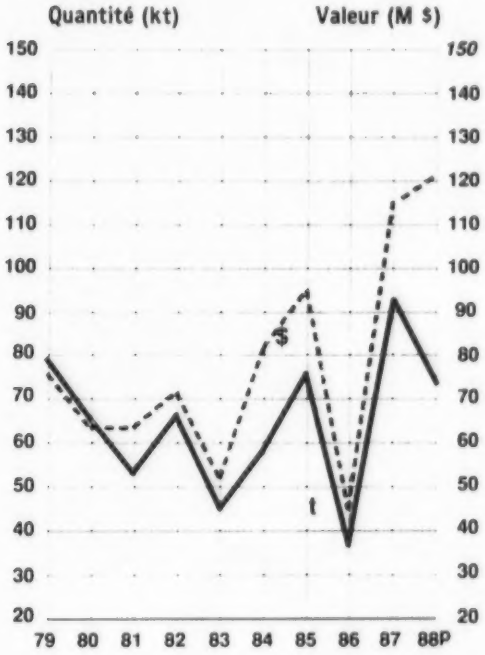
9. Perspectives: La croissance de la production industrielle prévue pour la période 1988-1993 laisse présager une croissance de la consommation du zinc. La croissance économique des pays en développement d'Asie (ASEAN) demeurera particulièrement forte, de sorte que le poids de cette région dans la consommation globale de zinc devrait continuer à s'accroître. La demande de zinc devrait continuer à s'appuyer sur l'industrie de la galvanisation. Des changements technologiques visant à réduire la quantité de zinc dans le processus de galvanisation pourraient cependant atténuer la croissance prévue. L'industrie doit donc demeurer très vigilante dans ses efforts de R & D pour contrer de tels changements.

Du côté de l'offre, la production minière devrait croître de façon notable en 1990-1991 lorsque de nouvelles mines à forte teneur en zinc (9-18%) et à faible coût de production seront mises en opération. Ces nouveaux gisements se situent surtout en Australie et en Amérique du Nord. C'est à partir de cette période que l'offre excédera la demande et que l'on assistera à une reconstitution des stocks. En 1989, le prix devrait se maintenir ou être légèrement inférieur au niveau de 1988 (0,55-0,60 $US/lb). Les prix pourraient chuter aux alentours de 0,40-0,50 $US au cours de la période 1990-1992.

Au Québec, les expéditions de zinc devraient augmenter légèrement en 1989 et davantage en 1990, par suite du fonctionnement à pleine capacité de la mine Isle-Dieu à partir de 1989 et au redémarrage de l'exploitation minière à la mine Mobrun l'été de la même année. Si on se réfère aux réserves minières des mines en exploitation, les expéditions de zinc pourraient diminuer légèrement en 1991 puis se stabiliser par la suite.

Quant aux sous-produits des mines de zinc, le cadmium et l'acide sulfurique, leur volume d'expéditions demeurera lié à la production de zinc extrait et traité au Québec.

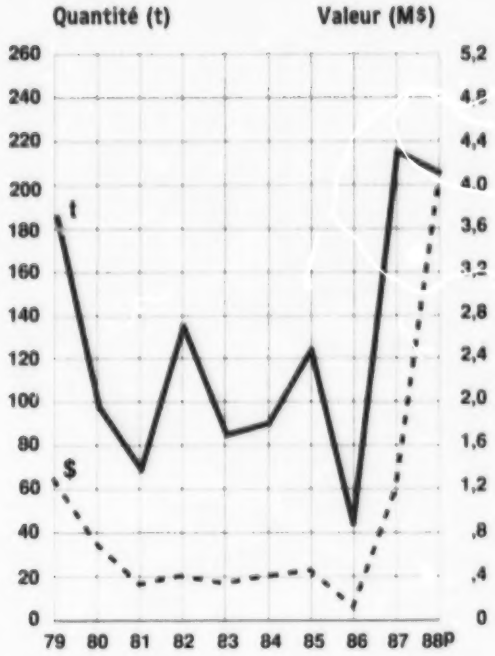
10. Expéditions québécoises: Zinc



	Quantité (kt)	Valeur (M$)
1979	78.9	76.1
1980	65.6	63.7
1981	53.2	63.6
1982	66.3	71.9
1983	45.3	52.1
1984	58.2	82.0
1985	75.8	95.1
1986	37.1	45.1
1987	91.1	116.1
1988P	73.4	121.0

Source : Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

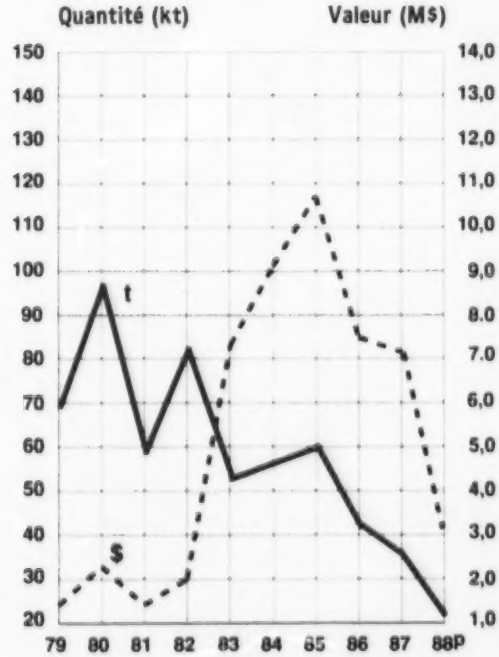
Cadmium



	Quantité (t)	Valeur (M$)
1979	185	1.3
1980	98	0.7
1981	69	0.3
1982	135	0.4
1983	85	0.3
1984	90	0.4
1985	124	0.5
1986	44	0.2
1987	214	1.2
1988[p]	210	4.0

Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

Soufre

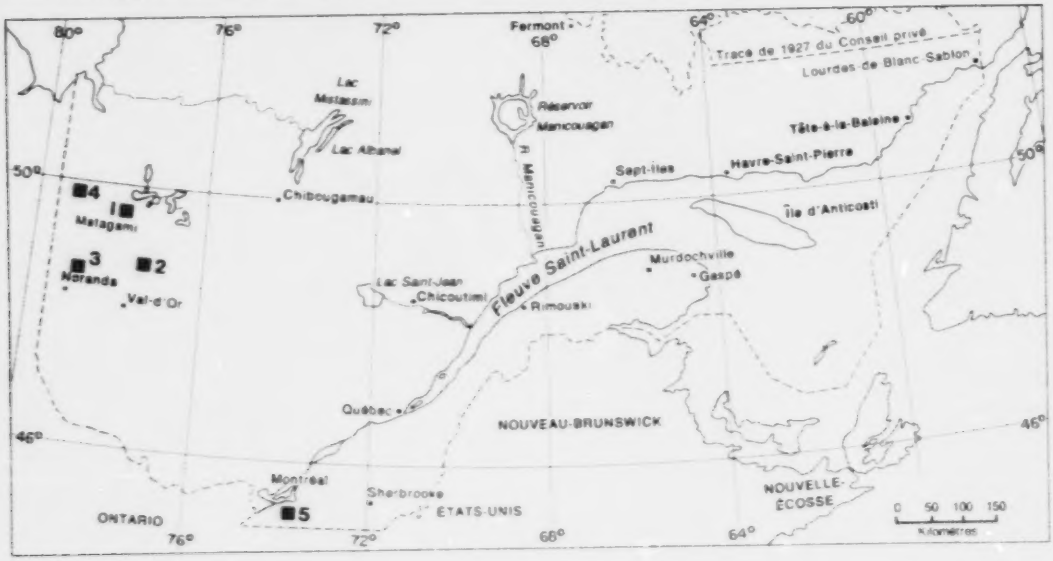


	Quantité (kt)	Valeur (M$)
1979	69.6	1.4
1980	96.5	2.3
1981	59.3	1.4
1982	82.2	2.0
1983	53.1	7.3
1984	56.4	9.1
1985	60.0	10.7
1986	42.0	7.5
1987	36.0	7.1
1988[p]	23.0	3.1

Les données portent sur le soufre extrait comme sous-produit du zinc et du cuivre. À compter de 1986, les données sont ajustées pour exclure le soufre récupéré de concentrés de cuivre importés.

Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

11. Carte(s) de localisation (les sites sont indiqués par un carreau):



Annexe 1 **Bibliographie sommaire**

Québec

Association minière du Québec. Données statistiques
Bureau de la statistique du Québec. Commerce international du Québec
- Exportations du Canada chargées au Québec par marchandise et par pays
- Importations du Canada dédouanées au Québec par marchandise et par pays

Commission des valeurs mobilières du Québec. Bulletin hebdomadaire
Institut de l'amiante
Ministère de l'Énergie et des Ressources. Bulletin d'économie minérale
- Évaluation des marchés en forte croissance et de plus-value pour le secteur des minéraux industriels
- Exigences et besoins industriels: secteur des pâtes et papiers et des plastiques
- Industrie minérale [minière] du Québec
- Inventaire des gisements de minéraux industriels offrant un potentiel pour la production de charges minérales
- Inventaire des gisements québécois des minéraux industriels
- Le marché du graphite naturel, analyse d'opportunité
- Les minéraux industriels du Québec: ressources d'avenir?
- Rapports d'activité de la Direction de la recherche géologique
- Rapports des représentants régionaux
- Répertoire des établissements menant des opérations minières au Québec
- La ressource minérale
- La silice dans l'est canadien
- Statistiques de la production minérale
- Satistiques de la production minérale — pierre concassée
- Statistiques sur l'industrie minérale
- Synopsis des activités dans le secteur de l'Énergie

Ministère de l'Énergie et des Ressources, Econosult-Lavalin. Étude du marché de la silice et des facteurs affectant son évolution
Ministère des Finances. Documents budgétaires
Ministère de la Main-d'œuvre et de la Sécurité du revenu. Perspectives du marché du travail
Noranda inc., division Matagami. Bulletin aux employés
Office de la construction du Québec. Revue de l'activité dans l'industrie de la construction
Publications Transcontinental inc. Les Affaires
Publications Transcontinental inc. Finance

Canada

Data Resources of Canada
Énergie, Mines et Ressources. Annuaire des minéraux du Canada
L'industrie minérale du Canada
Production des principaux minéraux du Canada
- Problèmes et aspects favorables des minéraux industriels
- Profil du marché des minéraux industriels dans les secteurs manufacturiers au Canada — L'industrie des engrais
- Profil du marché des minéraux industriels dans les secteurs manufacturiers au Canada — L'industrie des pâtes et papier
- Profil du marché des minéraux industriels dans les secteurs manufacturiers au Canada — L'industrie des peintures
- Profil du marché des minéraux industriels dans les secteurs manufacturiers au Canada — L'industrie des plastiques
- Profil du marché des minéraux industriels dans les secteurs manufacturiers au Canada — L'industrie des produits chimiques
- Profil du marché des minéraux industriels dans les secteurs manufacturiers au Canada — L'industrie des produits du gypse
- Profil du marché des minéraux industriels dans les secteurs manufacturiers au Canada — L'industrie des produits réfractaires
- Profil du marché des minéraux industriels dans les secteurs manufacturiers au Canada — L'industrie des produits du caoutchouc
- Profil du marché des minéraux industriels dans les secteurs manufacturiers au Canada — L'industrie des produits du verre

Ministère des Finances. Documents budgétaires
Northern Miner Press Limited. Canadian Mines Handbook
Northern Miner Press Limited. The Northern Miner
Ontario Ministry of Natural Resources. Ontario and Minerals Filler Industry
Ontario Ministry of Natural Resources. Ontario and the Mineral Filler Industry
Richardson Greenshields du Canada ltée. Zinc Markets

États-Unis

Capital Cities Media Co. American Metal Market
Institut de l'or. World Mine Production of Gold
McGraw-Hill Inc. Metals Week
Schnell Publishing Co. Chemical Marketing Reporter
The Silver Institute. Mine production of Silver
United States Bureau of Mines. An Appraisal of Minerals Availability for 34 Commodities
• Mineral Commodity Summaries
• Mineral Facts and Problems
• Minerals and Materials
• Minerals Yearbook
U.S. Secretary of the Interior. The Mineral Position of the United States

Europe

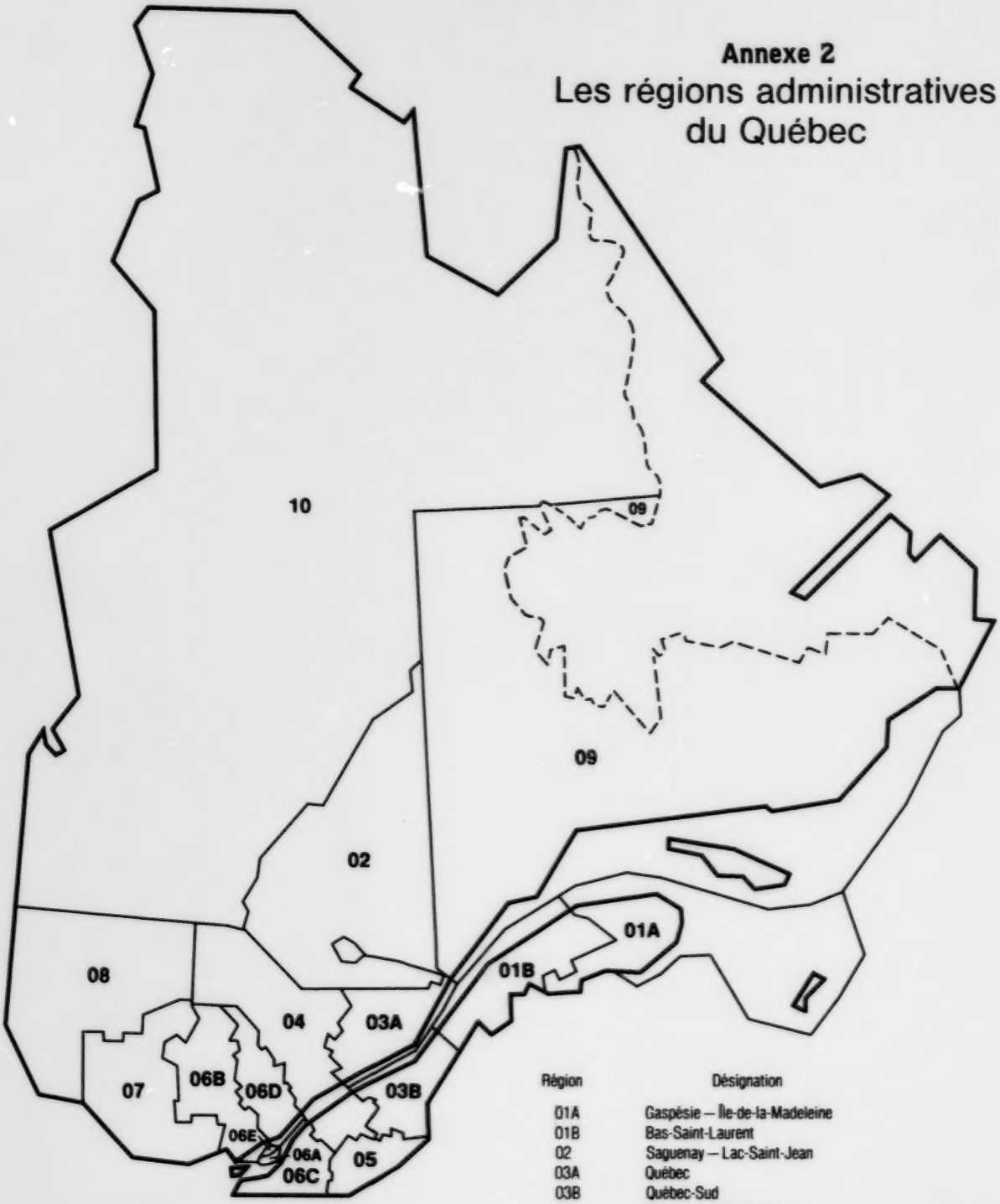
Anjalena Publications Ltd. Alternative to Asbestos and Asbestos Products
Consolidated Gold Fields PLC. Gold
Eyrolles. Dictionnaire de métallurgie
Groupe d'étude international du plomb et du zinc. Statistiques du plomb et du zinc
Groupe Imétal. Annuaire Minemet
Institute of Geological Sciences. World Mineral Statistics
Longman Group Ltd. Mining International Yearbook
Masson. Dictionnaire de géologie
Metal Bulletin Books Ltd. Industrial Minerals-Directory
Metal Bulletin PLC. Industrial Minerals
Metal Bulletin PLC. Metal Bulletin
Metals and Minerals Research Services Ltd. Metals Analysis 5 Year Outlook
The Mining Journal Ltd. Mining Annual Review
The Mining Journal Ltd. Mining Journal
Shearson Lehman Hutton. Annual Review of the World Lead and Zinc Industries
Shearson Lehman Hutton. Metals Weekly Review
Stockton Press. Mineral Handbook
Roskill Information Services Ltd. The Economics of Asbestos
Roskill Information Services Ltd. The Economics of Magnesium compounds
Roskill Information Services Ltd. The Economics of Mica
Roskill Information Services Ltd. The Economics of Natural Graphite
Roskill Information Services Ltd. The Economics of Talc and Pyrophyllite
Technique et Documentation. Dictionnaire de la chimie et de ses applications
World Bureau of Metal Statistics. World Metal Statistics

Autres

Australian Government Publishing Service. Australian Mineral Industry Annual Review for 1984
Bulletins d'entreprises
Department of Mineral Resources, Geological Survey of New South Wales. A Review of Industrial Minerals and Rocks in New South Wales
Encyclopédie internationale des sciences et des techniques
Prospectus de nouvelles émissions de valeurs mobilières
Rapports annuels de sociétés
Revues mensuelles, Bourse de Montréal et Bourse de Vancouver
United Nations. Mineral Processing in Developping Countries
Van Nostrand's Scientific Encyclopedia
Divers articles de journaux

Annexe 2

Les régions administratives du Québec



Région	Désignation
01A	Gaspésie — Île-de-la-Madeleine
01B	Bas-Saint-Laurent
02	Saguenay — Lac-Saint-Jean
03A	Québec
03B	Québec-Sud
04	Mauricie — Bois-Francs
05	Estrie
06A	Montréal
06B	Laurentides
06C	Montérégie
06D	Lanaudière
06E	Laval
07	Outaouais
08	Abitibi-Témiscamingue
09	Côte-Nord
10	Nord-du-Québec

Annexe 3

LE MER-MINES AU SERVICE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE

VOCATION DES UNITÉS ADMINISTRATIVES DU SECTEUR MINES

LA DIRECTION DE LA POLITIQUE ET DE L'ÉVALUATION

La Direction de la politique et de l'évaluation a pour mission de

- coordonner la réflexion à caractère stratégique, d'élaborer des politiques et de réévaluer des programmes; elle doit aussi gérer l'activité « statistique » et fournir des services administratifs internes.

De façon plus précise, l'unité d'analyse sectorielle

- coordonne l'élaboration de politiques visant le développement de l'industrie minérale du Québec;
- suit l'évolution de la conjoncture minière afin de dégager une planification stratégique des activités du secteur Mines;
- analyse l'évolution des politiques fiscales affectant l'industrie des minéraux et, au besoin, formule des propositions d'ajustement aux autorités du Ministère;
- coordonne les activités du secteur Mines ayant des incidences intergouvernementales ou internationales;
- évalue l'efficacité des programmes et des activités du secteur Mines, en collaboration avec les directions générales.

De son côté, le Service de la statistique

- recueille, vérifie, traite et produit les données statistiques sur les opérations effectuées au Québec par les établissements miniers et les agents d'exploration minière;
- fournit, sur demande, des informations statistiques non confidentielles.

Le Secrétariat des opérations, d'autre part

- coordonne les activités administratives du secteur en matière de gestion des ressources matérielles, humaines et financières;
- fournit aux gestionnaires l'assistance administrative appropriée sous forme de systèmes, de directives et de procédures.

LA DIRECTION GÉNÉRALE DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE ET MINÉRALE

La Direction générale de l'exploration géologique et minérale a pour mandat d'établir et de diffuser la connaissance géoscientifique du territoire québécois ainsi que de promouvoir l'exploration minière dans la province.

Plus particulièrement, la **Direction de la recherche géologique**

- effectue, avec le concours d'équipes d'universitaires, des levés et des études géologiques à l'échelle régionale ou sur des sites précis;
- compile et analyse des données de terrain et de laboratoire pour déterminer le contexte métallogénique de substances ayant un intérêt économique;
- identifie les contextes géologiques où l'on peut trouver ces substances;
- inventorie et caractérise des sources de métaux, de minéraux industriels et de matériaux de construction afin de définir le potentiel de certaines substances;
- compile et analyse des résultats conduisant à la production de cartes et de rapports géologiques (synthèses géologiques, gîtologiques et modélisation);
- effectue ou fait effectuer des travaux de géophysique et de géochimie pour identifier des cibles et compléter l'information déjà obtenue grâce aux levés géologiques;
- fournit de l'information géoscientifique et divers services aux clientèles des bureaux de Montréal, Sherbrooke, Sainte-Anne-des-Monts, Sept-Îles, Val-d'Or, Chibougamau et Rouyn.

De son côté, la **Direction de l'assistance à l'exploration minière**

- effectue ou fait effectuer la collecte, le traitement et la diffusion de l'information géoscientifique;
- met à jour l'information bibliographique;
- élabore et administre la politique de commercialisation des produits géoscientifiques;
- assure la production de documents-synthèses en matière de compilation géoscientifique et coordonne la mise à jour des documents existants;
- prépare des cartes thématiques à des fins de publication;
- conçoit et administre des programmes d'assistance financière à l'exploration minière.

LA DIRECTION GÉNÉRALE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE

La Direction générale de l'industrie minérale est chargée d'administrer les lois à incidence exclusivement minière, de contribuer à l'avancement des connaissances en matière d'environnement économique et réglementaire du secteur minéral et, enfin, de favoriser, par divers programmes, l'exploitation, la transformation et la mise en marché des ressources minérales du Québec.

De façon plus spécifique, la **Direction des redevances et des titres miniers**

— administre la Loi sur les mines dont l'objectif est de régir les modalités d'allocation des droits miniers accordés sur les substances minérales et les réservoirs souterrains faisant partie du domaine public. Cette loi touche:
  - l'émission, le renouvellement et le transfert de titres;
  - la tenue du registre public des titres et la mise à jour des cartes de claims;
  - le respect des conditions d'exercice de l'activité minière;
  - l'inspection, les enquêtes et les recommandations dans les cas de conflits ou de litiges;
  - l'analyse des travaux d'exploration nécessaires pour le maintien des titres;
  - la perception des rentes annuelles;
  - l'élaboration et la gestion des systèmes administratifs.

— administre la Loi des droits sur les mines qui régit les modalités de perception des droits que tout exploitant d'une mine doit payer annuellement au Québec. La direction assure:
  - la vérification comptable des déclarations des exploitants et la cotisation des droits;
  - la vérification comptable des dépenses et des investissements réalisés dans le cadre des programmes d'assistance financière;
  - la participation aux réflexions internes à caractère fiscal.

De son côté, la **Direction de l'analyse économique et du développement minier**

— analyse la situation et l'évolution de chacun des secteurs de l'industrie minérale québécoise et celles des principaux intervenants afin de dégager les perspectives d'avenir et de faciliter l'élaboration des politiques sectorielles gouvernementales;
— par la publication de périodiques, informe les agents économiques des performances et des perspectives de l'industrie minière;
— suit l'évolution des activités et des règlements des principaux organismes ou ministères ayant une incidence directe sur l'industrie minière. Elle est donc en mesure d'intervenir ou de proposer des interventions susceptibles de contribuer au mieux-être de l'industrie;
— encourage la mise en valeur des ressources minérales du Québec, notamment en collaborant à la concrétisation des projets d'investissement;
— administre les programmes d'assistance financière suivants:
  - infrastructures de développement minéral;
  - études technico-économiques et travaux d'expérimentation;
  - recherche et promotion de l'usage sécuritaire de l'amiante;
  - promotion et restauration du milieu minier.
— formule des avis à la Direction du ministère de l'Énergie et des Ressources.

LE CENTRE DE RECHERCHES MINÉRALES

La mission du **Centre de recherches minérales** est d'offrir une aide scientifique et technique axée sur la découverte, la mise en valeur, l'exploitation, la transformation et l'utilisation des ressources minérales.

Plus particulièrement, la **Direction de l'analyse minérale**
- répond aux demandes d'analyses chimiques, physicochimiques et minéralogiques;
- offre des services de recherche aux compagnies afin de résoudre leurs problèmes analytiques et d'optimiser le rendement de leurs opérations de laboratoire;

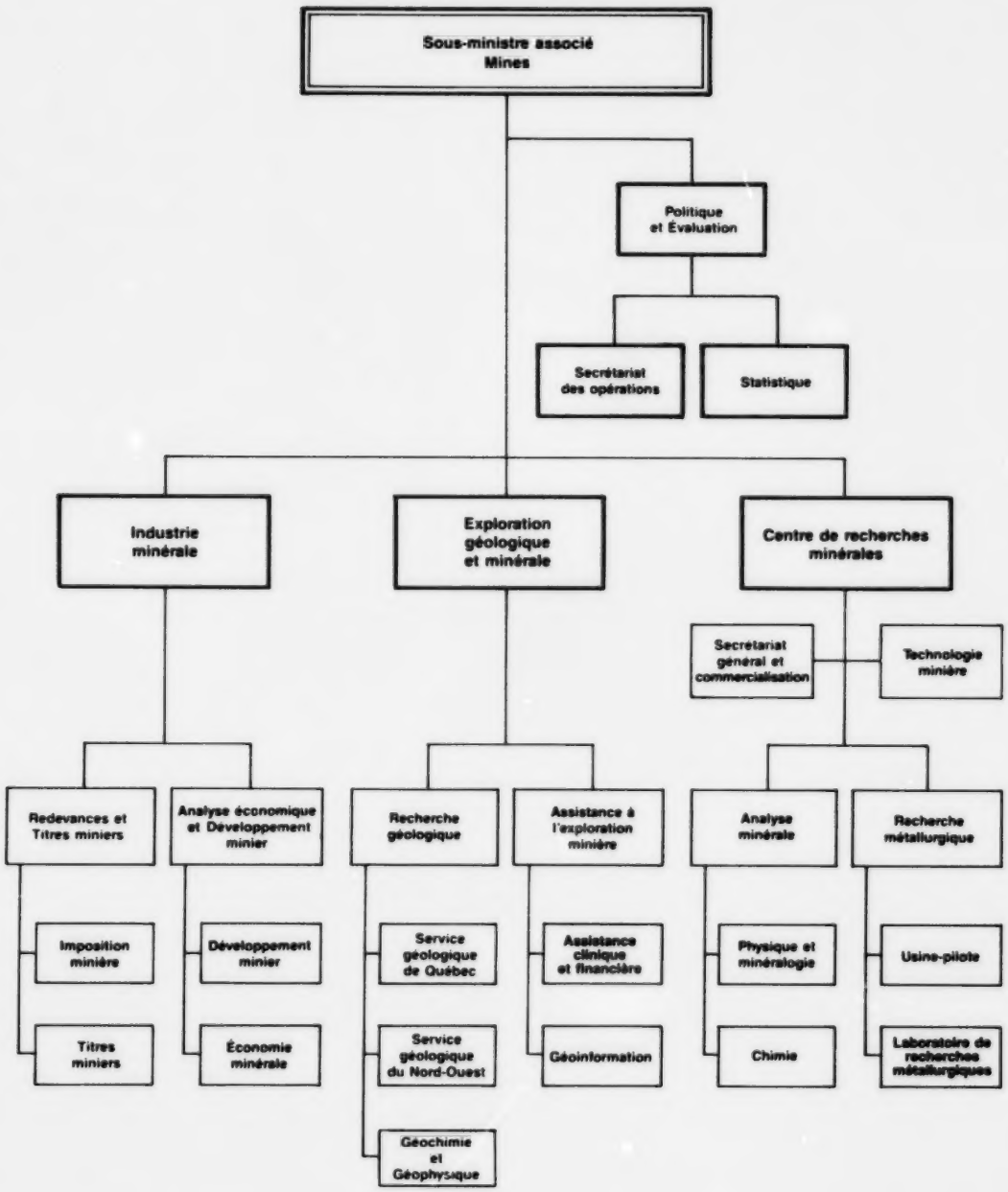
- en minéralogie appliquée, elle permet:
  - une meilleure connaissance du potentiel économique des sites miniers,
  - une approche plus adéquate à l'élaboration d'un procédé de traitement efficace,
  - une amélioration du taux de récupération des éléments intéressants au cours d'un procédé de traitement;
- en informatique de laboratoire, elle vise:
  - la gestion informatisée et la transmission des données analytiques,
  - l'interfaçage d'instruments analytiques ou scientifiques à des ordinateurs.

Pour sa part, la **Direction de la recherche métallurgique**
- offre, tant en laboratoire qu'en usine-pilote, des services touchant entre autres:
  - le développement de circuits de traitement de n'importe quel type de minerai,
  - l'optimisation des procédés utilisés en usine,
  - l'optimisation des circuits de broyage,
  - le traitement des minéraux industriels pour leur utilisation dans des matériaux composites.

De son côté, le **Service de la technologie minière**
- propose un soutien technique varié, de la déninition du gisement jusqu'à l'acheminement du minerai vers les usines de traitement;
- œuvre principalement dans les champs d'activités suivants:
  - contrôle du terrain,
  - génie industriel minier
  - informatique minière;

Le **Service du secrétariat général et de la commercialisation** d'autre part,
- fournit, à l'interne, des services de support en matière de gestion des ressources matérielles, humaines et financières;
- assure la promotion des services du CRM.

Structure administrative du Secteur mines



Québec
Ministère de l'Énergie
et des Ressources